

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA
(*Pometia pinnata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*)
YANG DIINDUKSI ASAM ASETAT**



OLEH:

**PEDRO AMARAL GOMES GAGAL GUSMÃO
154111101**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
UNIVERSITAS CITRA BANGSA
KUPANG
2020**

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA
(*Pometia pinnata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*)
YANG DIINDUKSI ASAM ASETAT**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)
Pada Program Studi Sarjana Farmasi Tahap Akademik
Universitas Citra Bangsa**



OLEH:

**PEDRO AMARAL GOMES GAGAL GUSMÃO
154111101**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
UNIVERSITAS CITRA BANGSA
KUPANG
2020**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Pedro Amaral Gomes Gagal Gusmão

Nim : 154111101

Program Studi : Sarjana Farmasi

Alamat Rumah : Suai/Covalima/Timor Leste

No. Telepon / Hp : 082237868467

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan benar-benar hasil karya sendiri, dan bukan hasil karya orang lain dengan mengatas namakan saya, serta bukan merupakan hasil peniruan atau jiplakan (Plagiarism) dari hasil karya orang lain. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik baik di Universitas Citra Bangsa, maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar kepustakaan.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar saya yang telah di peroleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 17 September 2020

Yang membuat pernyataan,



Pedro Amaral Gomes Gagal Gusmão
NIM. 154111101

PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Tim Penguji Ujian Skripsi
Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Citra Bangsa
Dan diterima untuk Memenuhi Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana
Farmasi (S. Farm)

Mengesahkan

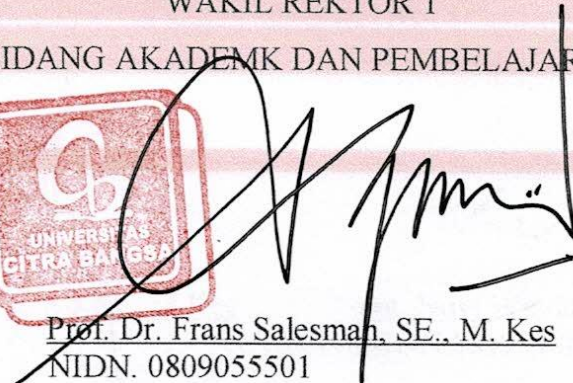
Universitas Citra Bangsa

UNIVERSITAS
CITRA BANGSA

WAKIL REKTOR 1

BIDANG AKADEMIK DAN PEMBELAJARAN




Prof. Dr. Frans Salesman, SE., M. Kes
NIDN. 0809055501

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI

PADA TANGGAL 17 September 2020

Menyetujui:

Pembimbing I

apt. Maria Ekarista Klau, S.Farm., M.Farm
NIDN.0808049301

Pembimbing II

apt. Christin Aprillian Beama, S.Farm., M.Farm
NIDN.08103049102

Mengetahui

Dekan Fakultas Kesehatan

Vinsensius B. Lemaking, S.KM., M.Kes
NIDN.0827118301

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

apt. Novi Winda Lutsina, S.Farm., M.Si
NIDN.0819118802

PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Telah diuji pada Ujian Skripsi (Tertutup)

Tanggal 17 September 2020

Ketua : apt. Maria Ekarista Klau, S.Farm., M.Farm



Anggota : 1. apt. Magi Melia Tangu Rame, S.Farm., M.Farm

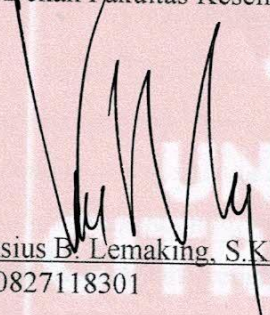



2. apt. Christin Aprillian Beama, S.Farm., M.Farm



Dekan Fakultas Kesehatan

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi


Vinsensius B. Lemaking, S.KM., M.Kes
NIDN.0827118301


apt. Novi Winda Lutsina, S.Farm., M.Si
NIDN.0819118802

Ditetapkan dengan Surat Keputusan

Rector Fakultas Kesehatan Universitas Citra Bangsa

Nomor. SK.060/STIKes CHMK/AKDM/VII/2018

Tanggal: 17 September 2020

MOTTO

“Secara teoritis saya meyakini hidup harus dinikmati, tapi kenyataannya justru sebaliknya karena tidak semuanya mudah dinikmati”

-- Charles Lamb --

“In The Middle Of Difficult Lies Opportunity”

-- Albert Einstein --

PERSEMBAHAN

Skripsi Ini Saya Persembahkan Kepada:

Tuhan Yesus yang telah menyertai saya selama penyusunan skripsi ini.

Kedua orang tua Bapak (Mateus Amaral Maia Gusmão) dan Mama (Ponciana de Araújo) sebagai tanda terimakasih saya untuk setiap pengorbanan, kesabaran, dukungan, motivasi, serta doa dan kasih sayang yang tak terhingga. Serta saudara dan saudari tercinta Mba Leo, Mba Faty, Mesak Nito, Mena, Agus, Toni, Tika, Fares sebagai motivator terbesar dalam hidup saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Keluarga besar yang selalu mendukung & mendoakan.

Kepada Pembimbing I dan II saya, Ibu apt. Maria Ekarista Klau, S.Farm., M.Farm & Ibu apt. Christin Aprillian Beama, S.Farm., M.Farm kiranya Tuhan selalu menyertai dan melindungi. Bagi saya sendiri yang telah berhasil menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA (*Pometia pinnata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ASAM ASETAT”** Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) di Universitas Citra Bangsa Kupang.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari begitu banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mendoakan yang terbaik bagi penulis. Bersama ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Frans Salesman, SE., M. Kes selaku Rektor Universitas Citra Bangsa Kupang.
2. Bapak Vinsensius B. Lemaking, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Citra Bangsa Kupang.
3. Ibu apt. Novi Winda Lutsina, S. Farm., M. Si selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Citra Bangsa Kupang.
4. Ibu apt. Maria Philomena Erika Rengga, S.Farm., M.Farm-Klin selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Citra Bangsa Kupang.
5. Ibu apt. Maria Ekarista Klau, S.Farm., M.Farm selaku dosen pembimbing I, yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta dengan sabar dan setia membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Terima kasih atas waktu dan pikiran yang telah diberikan untuk membimbing penulis.
6. Ibu apt. Christin Aprillian Beama, S.Farm., M.Farm selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan banyak dukungan, saran, kritik bantuan, arahan dan motivasi serta memberikan masukan selama penulis menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas waktu dan pikiran yang telah diberikan untuk membimbing penulis.

7. Ibu apt. Magi Melia Tanggu Rame, S.Farm, M.Farm. Selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun kepada peneliti sehingga peneliti dapat memperbaiki penulisan skripsi ini.
8. Ibu apt. Kresensia Mariati Bandur, S.Farm. Selaku wali kelas farmasi C angkatan I yang sudah memberikan bimbingan dan dukungan dari semester I hingga semester IV, dan sudah meluangkan waktu untuk memberikan motivasi dan membagi pengalaman maupun pengetahuan selama masa kerja ibu.
9. Ibu apt. Aurelia da Silva S. Fraga, S.Farm., M.Farm. Selaku wali kelas Farmasi B angkatan II yang telah memberikan motivasi dan dukungan selama proses perkuliahan dari semester IV hingga akhir.
10. Bapak dan Ibu Dosen terbaik serta staf Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Citra Bangsa Kupang yang telah membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan studi.
11. Kedua Orang tua, kakak adik dan semua keluarga di Timor Leste dan di Kupang yang selalu mendukung dalam doa, dan penuh kasih sayang serta memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat seperjuangan “BJ”: Diste, Riko, Ridwan, Yongki, Hendro, Habel, Denny, Vicky, Oden, Junior, Lando, Apin, Windy, Ipe, Imha, Betty, Nata dan terkasih Fitrani Dju terimakasih untuk yang selalu ada memberikan doa, motivasi, semangat, kasih sayang dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Semoga kebaikan dan kesuksesan menemani perjalanan kita ke depan.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan VIII dari awal masuk kuliah sampai sekarang Farmasi A, B, dan C, yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.
14. Kepala laboratorium dan Laboran Farmasi Universitas Citra Bangsa Kupang yang banyak membantu dalam menyiapkan alat dan bahan selama peneliti melakukan penelitian.

Semoga Tuhan membalas budi baik, ketulusan dan kebaikan semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga menjadi berkat bagi kita semua. Sebagai manusia biasa, tentunya penulis masih memiliki banyak kekurangan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi perkembangan ilmu pengetahuan dan penyempurnaan penulisan-penulisan skripsi di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua sebagaimana mestinya.

Kupang, 17 September 2020

Penulis



ABSTRAK

Gusmão, Pedro Amaral Gomes Galal. 2020. “**Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Asam Asetat**”

Pembimbing 1: apt. Maria Ekarista Klau, S. Farm., M. Farm

Pembimbing 2: apt. Christin Aprillian Beama, S. Farm., M. Farm

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat dari kerusakan jaringan yang aktual atau potensial. Nyeri timbul sebagai bentuk respon sensorik setelah menerima rangsangan nyeri (Kurniyawan, 2016). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas analgesik ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dan untuk mengetahui dosis ekstrak etanol daun matoa yang paling optimal sebagai analgesik terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat. Daun matoa mengandung beberapa senyawa utama seperti flavonoid, tanin dan saponin yang diketahui mempunyai aktivitas analgesik.

Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit putih jantan, dibagi menjadi 5 kelompok secara acak. Kontrol positif asam mefenamat 1,3 mg/20g BB, Kontrol negatif Na-CMC 0,5%, kelompok ekstrak etanol daun matoa 50, 60, 70 mg/20g BB. Pengamatan geliat dilakukan 30 menit setelah hewan uji diinduksi menggunakan asam asetat 0,5% secara intraperitoneal. Data jumlah geliat yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan persen proteksi geliat dan persen efektivitas analgesik. Data dianalisis secara statistik menggunakan uji *one way Anova* dan *Tukey HSD*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis ekstrak etanol daun matoa 70 mg/20g BB menunjukkan persentase proteksi dan efektivitas yang paling optimal mendekati kelompok kontrol positif dengan proteksi geliat sebesar 45% dan efektivitas geliat sebesar 93,86%. Ekstrak etanol daun matoa dosis 60 mg/20g BB menunjukkan persentase proteksi geliat sebesar 33,82% dan efektivitas analgesik sebesar 70,54% dan ekstrak etanol daun matoa dosis 50 mg/20g BB menunjukkan persentase proteksi geliat sebesar 21,47% dan efektivitas analgesik sebesar 44,78%.

Kata kunci: Analgesik, Daun Matoa, *Pometia pinnata*,

ABSTRACT

Gusmão, Pedro Amaral Gomes Gagal Gusmão. 2020. **Analgesic Activity Test Of Ethanol Extract Matoa Leaves (*Pometia pinnata*) In Male White Mice (*Mus musculus*) Induced by Acetic Acid.**

Supervisor 1: apt. Maria Ekarista Klau, S. Farm., M. Farm

Supervisor 2: apt. Christin Aprillian Beama, S. Farm., M. Farm

Pain is an unpleasant sensory and emotional experience that results from actual or potential tissue damage. Pain arises as a form of sensory response after receiving pain stimuli (Kurniyawan, 2016). The purpose of this study was to see the analgesic activity of the ethanol extract of matoa leaves (*Pometia pinnata*) and to see the optimal dose of the ethanol extract of matoa leaves as an analgesic for male white mice (*Mus musculus*) induced by acetic acid. The leaves of matoa contain several main compounds such as flavonoids, tanins and saponins.

This study used 25 male white mice, were divided randomly into 5 groups. The positive control group mefenamic acid 1.3 mg/20g BW, negative control 0.5% Na-CMC, and ethanol extract group matoa leaves 50, 60, 70 mg/20g BW. The observations were carried out 30 minutes after the test animal were in induction using 0.5% acetic acid intraperitoneally. The amount of stretch data obtained is then used to determine the percent of stretch protection and percent analgesic effectiveness. Data were analyzed statistically using the test of one way Anova and Tukey HSD.

The results showed that the dose of ethanol extract of matoa leaves 70 mg/20g BW showed the most optimal percentage of protection and effectiveness approaching the positive control group with stretch protection of 45% and stretching effectiveness of 93.86%. The ethanol extract of matoa leaves at a dose of 60 mg/20g BW showed a percentage of stretched protection of 33.82% and an analgesic effectiveness of 70.54% and ethanol extract of matoa leaves at a dose of 50 mg/20g BW showed a percentage of stretched protection of 21.47% and an analgesic effectiveness of 44.78%.

Keywords: Analgesics, Matoa Leaves, *Pometia pinnata*.

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM DAN PRASYARAT GELAR	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ASBTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Deskripsi Tanaman Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	6
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Matoa.....	7
2.1.2. Nama Umum	7
2.1.3. Nama Daerah	7
2.1.4. Manfaat Tanaman Matoa.....	7
2.1.5. Kandungan Kimia.....	7
2.2. Hewan Uji.....	8
2.2.1. Morfologi Mencit	8
2.2.2. Klasifikasi Mencit Putih.....	9
2.2.3. Nama Daerah	10
2.2.4. Karakteristik Hewan Uji.....	10
2.3. Nyeri.....	10

2.3.1. Definisi Nyeri	10
2.3.2. Klasifikasi Nyeri.....	11
2.3.3. Mekanisme Nyeri	13
2.4. Analgesik	14
2.4.1. Definisi Analgesik	14
2.4.2. Penggolongan Analgesik	14
2.5. Asam Mefenamat.....	15
2.6. Simplisia, Pengolahan Bahan dan Ekstrasi.....	16
2.6.1. Simplisia	16
2.6.2. Pengolahan Bahan	17
2.6.3. Ekstrasi	18
2.7. Metode Pengujian Analgesik	22
2.7.1. Model Uji Nyeri dengan Stimuli Thermal	22
2.7.2. Model <i>Tail-flick</i> Menggunakan Perendaman Ekor	24
2.7.3. Model Uji Nyeri dengan Rangsangan Dingin	25
2.7.4. Model Uji Nyeri dengan Menggunakan Stimuli Listrik	25
2.7.5. Model Uji Nyeri dengan Stimuli Kimia	27
2.8. Kerangka Konsep	29
2.9. Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Desain dan Rancangan Penelitian.....	31
3.1.1. Jenis Penelitian	31
3.1.2. Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2. Populasi dan Sampel	31
3.2.1. Populasi	31
3.2.2. Sampel	31
3.3. Variabel Penelitian	31
3.3.1. Variabel Bebas	31
3.3.2. Variabel Terikat.....	32
3.3.3. Variabel Kontrol.....	32
3.4. Definisi Operasional	32
3.5. Alat dan Bahan	33
3.5.1. Alat	33
3.5.2. Bahan.....	34
3.6. Jalannya Penelitian	34
3.6.1. Determinasi	34

3.6.2. Pengumpulan dan Pengolahan Daun Matoa.....	34
3.6.3. Penetapan Kadar Kelembapan Serbuk Daun Matoa	35
3.6.4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa.....	35
3.6.5. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Matoa	35
3.6.6. Identifikasi Senyawa Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa	35
3.6.7. Penetapan Dosis	37
3.6.8. Pembuatan Sediaan Uji	37
3.6.9. Penyiapan dan Pengelompokkan Hewan Uji	38
3.6.10. Perhitungan Daya Analgesik dan Efektivitas Analgesik.....	38
3.6.11. Uji Aktivitas Analgesik	39
3.7. Analisis Hasil.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Hasil Determinasi Tanaman	42
4.2. Pengolahan Simplisia Daun Matoa	42
4.3. Penetapan Kadar Kelembapan	42
4.4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa	43
4.5. Identifikasi Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa	43
4.6. Hasil Uji Aktivitas Analgesik.....	48
4.7. Hasil Analisis Data.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Daun Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	6
Gambar 2.2	Mencit Putih (<i>Mus musculus</i>)	9
Gambar 2.3	Skema Mekanisme Nyeri.....	13
Gambar 2.4	Struktur Kimia Asam Mefenamat.....	16
Gambar 2.5	Bagan Kerangka Konsep	29
Gambar 3.1	Skema Pengolahan Bahan.....	34
Gambar 3.2	Skema Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Matoa	40
Gambar 4.1	Mekanisme Pembentukan Garam Flavium.....	46
Gambar 4.2	Reaksi Antara Senyawa Tanin dan FeCl_3	46
Gambar 4.3	Reaksi Hidrolisis Saponin Dalam Air	47
Gambar 4.4	Diagram Rata-rata Jumlah Geliat Mencit Selama 1 Jam	49
Gambar 4.5	Diagram Daya Analgesik dan Efektivitas Analgesik	50


**UNIVERSITAS
CITRA BANGSA**

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Keaslian Penelitian	5
Tabel 3.1	Skrining Fitokimia Secara Kualitatif.....	36
Tabel 4.1	Hasil Penetapan Kadar Kelembapan Serbuk Daun Matoa	42
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak Daun Matoa	43
Tabel 4.3	Hasil Identifikasi Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa	43
Tabel 4.4	Rata-rata Jumlah Geliat Mencit Selama 1 Jam	48
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Proteksi Analgesik dan Efektivitas Analgesik	50
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas	52
Tabel 4.7	Hasil Uji Variansi Homogenitas	52
Tabel 4.8	Hasil Analisis <i>Tukey HSD</i>	53



**UNIVERSITAS
CITRA BANGSA**

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Surat Hasil Determinasi Daun Tanaman Matoa	63
Lampiran 2.	Pengumpulan dan Pengolahan Daun Matoa	65
Lampiran 3	Gambar Penetapan Kadar Kelembapan Serbuk Daun Matoa	67
Lampiran 4.	Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa	68
Lampiran 5.	Hasil Perhitungan % Rendemen Ekstrak	69
Lampiran 6.	Hasil Identifikasi Senyawa Fitokimia	70
Lampiran 7.	Perhitungan Dosis Kontrol Positif (Asam mefenamat)	71
Lampiran 8.	Perhitungan Konsentrasi Na-CMC 0,5% dan Volume Pemberian Pada Mencit	72
Lampiran 9.	Perhitungan Variasi Dosis Ekstrak Etanol Daun Matoa dan Volume Pemberian Pada Mencit	73
Lampiran 10.	Pembuatan Suspensi Asam Mefenamat	75
Lampiran 11.	Pembuatan Suspensi Na-CMC 0,5%	76
Lampiran 12.	Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Daun Matoa	77
Lampiran 13.	Pengenceran Asam Asetat	78
Lampiran 14.	Geliat	79
Lampiran 15.	Tabel Perhitungan Jumlah Geliat	80
Lampiran 16.	Tabel Perhitungan Jumlah Keseluruhan Geliat/5 Menit Selama 1 Jam	82
Lampiran 17.	Perhitugan Proteksi Analgesik	83
Lampiran 18.	Perhitungan Efektivitas Analgesik	84
Lampiran 19.	Hasil Analisis Data	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat dari kerusakan jaringan yang aktual atau potensial. Nyeri timbul sebagai bentuk respon sensorik setelah menerima rangsangan nyeri (Kurniyawan, 2016). Nyeri merupakan masalah yang besar bagi kesehatan dunia, yang mana diperkirakan 55,7% orang dewasa menderita nyeri dan didiagnosa dengan nyeri kronis berdasarkan data *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) adalah sebesar 26-34% tiap tahunnya. Empat penyebab utama nyeri adalah kanker, osteoarthritis dan reumatoid arthritis, operasi dan trauma, serta masalah spinal (Nahin, 2015).

Nyeri dapat diklasifikasi menjadi nyeri akut yang merupakan nyeri dengan durasi sampai 7 hari yang biasanya terjadi secara tiba – tiba sedangkan nyeri kronik adalah nyeri dengan durasi lebih lama, bahkan bisa berbulan – bulan atau bertahun – tahun dan sering dianggap sebagai penyakit (Ikawati, 2014). Nyeri berdasarkan tingkatannya terdiri dari nyeri ringan, sedang dan berat (Kumar & Elavarasi, 2016).

Studi epidemiologi di Inggris menunjukkan prevalensi nyeri lebih sering terjadi pada wanita dan meningkat pada usia lanjut. Diperkirakan timbulnya rasa sakit di kalangan orang dewasa antara usia 18-25 tahun adalah sekitar 14%, sedangkan di antara mereka yang di atas usia 75 tahun adalah sekitar 62%. Hasil studi lainnya menyatakan bahwa orang dewasa antara 18-39 tahun mungkin memiliki tingkat prevalensi di atas 30% dan peningkatan prevalensi tampaknya terkait dengan penuaan sistem muskuloskeletal. Penelitian di Jakarta selatan pada tahun 2006 mengenai prevalensi nyeri muskuloskeletal pada lansia menunjukkan prevalensi nyeri pada lansia sebanyak 80%, sebagian besar adalah wanita dan terbanyak di lutut. Berbeda dengan studi terdahulu yang menyatakan bahwa nyeri pada muskuloskeletal adalah nyeri punggung bawah. Kelompok studi nyeri Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (Pokdi Nyeri Perdossi) pada tahun 2002 di 14 rumah sakit pendidikan di seluruh Indonesia melaporkan bahwa jumlah

penderita laki-laki sebanyak 2200 dan perempuan 2256. Kasus terbanyak adalah nyeri kepala diikuti oleh nyeri punggung bawah, nyeri neuropatik dan nyeri lainnya seperti nyeri bahu, sendi, miofasial dan sebagainya. (Amalia *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2017).

Analgesik adalah zat-zat yang dapat mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri tanpa menghilangkan kesadaran. Obat-obat analgesik dapat dibedakan menjadi analgesik perifer (non-narkotik) contohnya parasetamol, asetosal, aminofenazon dan asam mefenamat dan analgesik sentral (narkotik) contohnya morfin, heroin, tramadol, nalokson dan nalorfin. Penggunaan obat-obat analgesik dalam jangka panjang sering sekali memberikan efek samping ringan berupa reaksi alergi maupun efek samping berat (gangguan sistem gastrointestinal; dispepsia, mual, muntah hingga pendarahan pada lambung) (Ikawati, 2014; Keswara & Handayani, 2019). Oleh karena itu diperlukan alternatif lain penanganan nyeri menggunakan obat tradisional.

Obat tradisional merupakan bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat (BPOM, 2014). Matoa (*Pometia pinnata*) adalah salah satu tanaman khas provinsi Papua Barat yang digunakan secara tradisional untuk mengobati nyeri. Beberapa bagian tanaman matoa (*Pometia pinnata*) telah digunakan secara empiris di beberapa daerah di Papua Barat seperti Papua New Guinea, Fiji, Tonga, dan Serawak Malaysia untuk pengobatan tradisional. Kulit batang yang dikunyah digunakan untuk mengobati luka bakar; ekstrak daun dan kulit batang digunakan untuk mengobati berbagai jenis penyakit, termasuk gangguan perut, diare, disentri, penghilang nyeri (tulang, otot, sendi, dada, sakit kepala), demam, flu, diabetes, dan ulkus di mulut. Infusa dari kulit batang digunakan untuk mengobati diare pada anak – anak, gangguan di perut, batuk yang disertai demam dan konstipasi; dan sebagai pengobatan tradisional untuk cacar air (*chicken pox*), yang mana pasien dimandikan dengan ekstrak air panas dari kulit batang. Penelitian

terbaru juga menunjukkan bahwa ekstrak daun matoa berpotensi sebagai obat infeksi HIV (Lumintang *et al.*, 2015).

Hasil uji skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol daun matoa mengindikasikan adanya flavonoid dan tanin (Martiningsih *et al.*, 2016). Aktivitas analgesik tanin bekerja melalui penghambatan enzim siklooksigenase-2 (Cox-2) yang selanjutnya menghambat biosintesis prostaglandin (Lumintang *et al.*, 2015). Flavonoid juga berperan sebagai analgesik melalui penghambatan kerja enzim siklooksigenase dengan cara mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakidonat sehingga mengurangi rasa nyeri. Selain itu flavonoid juga menghambat degranulasi neutrofil sehingga akan menghambat pengeluaran sitokin, radikal bebas, serta enzim yang berperan dalam peradangan (Christiana *et al.*, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Lumintang *et al* (2015) membuktikan bahwa ekstrak etanol kulit batang pohon matoa (*Pometia pinnata*) pada dosis 50 mg/20g BB mencit (*Mus musculus*) menunjukkan aktivitas analgesik yang dilihat dari parameter uji yaitu penurunan jumlah geliat pada mencit yang diinduksi secara kimia menggunakan asam asetat.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Asam Asetat.” Karena hingga saat ini belum ada penelitian tentang uji aktivitas analgesik terhadap daun matoa (*Pometia pinnata*).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

- 1.2.1. Apakah ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) pada dosis 50 mg/20g BB, 60 mg/20g BB, 70 mg/20g BB menunjukkan aktivitas analgesik pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat?
- 1.2.2. Berapakah dosis ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) yang paling optimal sebagai analgesik terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1.3.1. Untuk mengetahui aktivitas analgesik ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) pada dosis 50 mg/20grBB, 60 mg/20grBB, dan 70 mg/20grBB terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat.
- 1.3.2. Untuk mengetahui dosis ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) yang paling optimal sebagai analgesik terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu agar peneliti dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat, juga sebagai referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya dan memberikan informasi kepada masyarakat tentang khasiat daun matoa (*Pometia pinnata*) sebagai analgesik.



UNIVERSITAS
CITRA BANGSA

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Rafly F. Lumintang, Jane Wuisan, Pemsy M. Wowor, (2015).	Uji Efek Analgesik Ekstrak Kulit Batang Pohon Matoa (<i>Pometia pinnata</i>) pada Mencit (<i>Mus musculus</i>).	Hasil penelitian dengan dosis 50 mg/20grBB mencit, menunjukkan bahwa pada menit ke-30 terjadi penurunan rerata jumlah respon gerakan mencit dari 22 kali menjadi 19,3 kali yang terus berkurang hingga menit ke-120 yang mana hanya terdapat 1 gerakan.	1. Tanaman Matoa (<i>Pometia pinnata</i>), 2. Mencit (<i>Mus musculus</i>) 3. Metode Ekstraksi (Maserasi).	1. Bagian tanaman (Daun), 2. Metode pegujian analgesik (Induksi kimia), 3. Kelompok kontrol negatif , 4. Kelompok kontrol positif.
Ni Wayan Martiningsih, Gede Agus Beni Widana, & Putu Lilik Pratami Kristiyanti, (2016)	Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (<i>Pometia pinnata</i>) Dengan Metode Dpph.	Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak kental etanol daun matoa mengindikasikan adanya senyawa flavonoid dan tanin.	1. Daun Matoa (<i>Pometia pinnata</i>), 2. Identifikasi senyawa fitokimia berupa Flavonoid, Alkaloid, saponin, tri-terpenoid/Steroid dan tanin	-

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Tanaman Matoa (*Pometia pinnata*)

Tanaman matoa merupakan tanaman khas yang menjadi identitas flora bagi daerah Papua, tanaman ini sangat mudah dijumpai karena pohon matoa sebenarnya tumbuh secara liar di hutan – hutan Papua. Tanaman matoa tumbuh juga di Maluku, Sulawesi, Kalimantan dan Jawa pada ketinggian hingga sekitar 1.400 meter di atas permukaan laut. Selain di Indonesia pohon matoa juga tumbuh di Malaysia, tentunya juga di Papua New Guinea (belahan timurnya Papua), serta di daerah tropis Australia. Tanaman matoa adalah sejenis tumbuhan rambutan, atau dalam ilmu biologi berasal dari keluarga rambutan – rambutan (*Sapindaceae*) (Garuda & Kadir, 2014).

Matoa berdaun majemuk, tersusun berseling 4-12 pasang anak daun. Saat muda daunnya berwarna merah cerah, setelah dewasa menjadi hijau, bentuk jorong, panjang 30-40 cm, lebar 8-15 cm. Helaian daun tebal dan kaku, ujung meruncing (*acuminatus*), pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata. Pertulangan daun menyirip (*pinnate*) dengan permukaan atas dan bawah halus, berlekuk pada bagian pertulangan (Garuda & Kadir, 2014).



Gambar 2.1 Daun Matoa (*Pometia pinnata*) (Lumintang *et al.*, 2015)

2.1.1. Klasifikasi Tanaman Matoa

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
 Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
 Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
 Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua/dikotil)
 Sub Kelas : *Rosidae*
 Ordo : *Sapindales*
 Famili : *Sapindaceae*
 Genus : *Pometia*
 Spesies : *Pometia pinnata* J.R. & G. Forst
 (Badrunasar & Nurahmah, 2012)

2.1.2. Nama Umum

Indonesia : Matoa
 Melayu : Kasai
 Inggris : *Fijian Longan* (Badrunasar & Nurahmah, 2012).

2.1.3. Nama Daerah

Nama lain dari tanaman matoa adalah Kasai, Kongkir, Kungskil, Ganggo, Lauteneng, Pakam (Sumatera), Galunggung, Jampango, Kasei Landur (Kalimantan), Kase, Landung, Nautu, Tawa, Wusel (Sulawesi), Jagir, Sopen, Maa, Muni (Nusa Tenggara), Ihi, Mendek, Mohui, Senai, Tawa, Tawang (Papua) (Rumayomi, 2003).

2.1.4. Manfaat Tanaman Matoa (*Pometia pinnata*)

Matoa dikenal sebagai tanaman khas Papua dan menjadi flora identitas Provinsi Papua Barat yang secara empiris digunakan untuk mengobati, luka bakar, diare, disentri, penghilang nyeri (tulang, otot, sendi, dada, sakit kepala), demam, flu, diabetes, ulkus di mulut, batuk yang disertai demam, konstipasi, cacar air (*chicken pox*) (Lumintang *et al.*, 2015).

2.1.5. Kandungan Kimia

Hasil penelitian Trimedona *et al* (2015) menunjukkan bahwa kulit batang mengandung beberapa senyawa kimia antara lain triterpenoid,

fenolik, kumarin dan flavonoid. Sedangkan dalam kulit buah matoa menunjukkan adanya tanin, saponin, dan alkaloid. Hasil uji skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol daun matoa mengindikasikan adanya flavonoid dan tanin (Faustina & Santoso; Martiningsih, 2016).

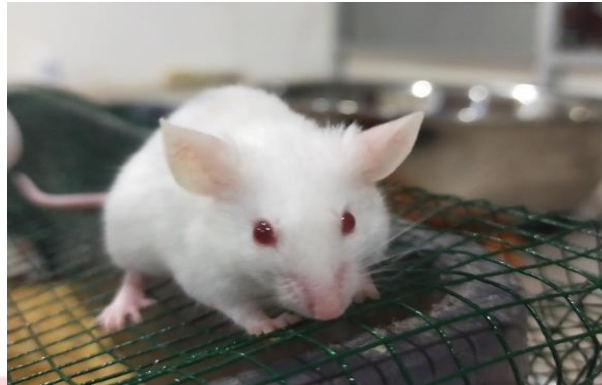
2.2. Hewan Uji

Hewan percobaan atau hewan laboratorium adalah hewan yang sengaja dipelihara dan ditenakkan untuk dipakai sebagai hewan model, dan juga untuk mempelajari dan mengembangkan berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau pengamatan laboratorik. *Animal model* atau hewan model adalah objek hewan sebagai imitasi (peniruan) manusia (atau spesies lain), yang digunakan untuk menyelidiki fenomena biologis atau patobiologis (Hau & Hoosier Jr., 2003 dalam Stevani, 2016).

2.2.1. Morfologi Mencit

Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, yaitu siklus hidup yang relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah dalam penanganannya. Mencit memiliki bulu pendek halus berwarna putih serta ekor berwarna kemerahan dengan ukuran lebih panjang dari pada badan dan kepala. Ciri-ciri lain mencit secara umum adalah tekstur rambut lembut dan halus, bentuk hidung kerucut terpotong, bentuk badan silindris agak membesar ke belakang warna rambut putih, mata merah, ekor merah muda (Nugroho, 2018).

Mencit dikategorikan dalam hewan *crepuscular*, yaitu hewan yang aktif saat senja dan malam hari. Daur hidup mencit berkisar satu hingga dua tahun bahkan ada yang lebih dan mencapai tiga tahun. Mencit dapat dikawinkan setelah usia dewasa yaitu sekitar delapan minggu. Lama kebuntingan mencit dari 19-21 hari dengan jumlah anak hingga 6 ekor. Berat mencit jantan dewasa sekitar 20-40 gram dan betina dewasa 18-35 gram (Nugroho, 2018).



Gambar 2.2. Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*), (Gusmão, 2020).

Mencit sering digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan hewan tersebut memiliki beberapa keuntungan yaitu daur estrusnya teratur dan dapat dideteksi, periode kebuntingan relatif singkat, dan mempunyai anak yang banyak serta terdapat keselarasan pertumbuhan dengan manusia (Akbar, 2010).

Mencit merupakan hewan yang termasuk dalam famili *Muridae*. Mencit liar atau mencit rumah adalah hewan satu spesies dengan mencit laboratorium. Semua galur mencit laboratorium sekarang ini merupakan keturunan dari mencit liar sesudah melalui peternakan selektif. Mencit memiliki taksonomi sebagai berikut:

2.2.2. Klasifikasi Mencit

Klasifikasi mencit menurut (Nugroho, 2018).

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Sub filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Mamalia</i>
Sub kelas	: <i>Theria</i>
Ordo	: <i>Rodentia</i>
Sub ordo	: <i>Myomorpha</i>
Famili	: <i>Muridae</i>
Sub famili	: <i>Murinae</i>
Genus	: <i>Mus</i>
Species	: <i>Mus musculus</i>

2.2.3. Nama Daerah

Nama lain hewan ini di berbagai daerah di Indonesia, antara lain di Minangkabau orang menyebutnya mencit, sedangkan orang Sunda menyebutnya beurit (Akbar, 2010).

2.2.4. Karakteristik Hewan Uji

Mencit merupakan hewan yang sering digunakan sebagai hewan laboratorium. Penggunaan mencit sebagai model laboratorium berkisar 40%. Mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium karena memiliki kelebihan seperti siklus hidup relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksinya mirip hewan mamalia lain, seperti sapi, kambing, domba, dan babi. Selain itu, mencit dapat hidup mencapai umur 1-3 tahun.

Mencit sering dijumpai dalam riset-riset di laboratorium yang berkaitan dengan bidang fisiologi, farmakologi, biokimia, patologi, histopatologi, toksikologi, embriologi, zoology komparatif serta bidang biomolekuler. Di bidang kedokteran, mencit dipakai untuk keperluan diagnostik, sedangkan dalam bidang psikologi, hewan tersebut digunakan di laboratorium untuk pengamatan tingkah laku. Mencit sering digunakan sebagai objek penelitian klinis karena struktur anatomi dan fisiologinya yang mempunyai kemiripan dengan struktur anatomi dan fisiologi manusia.

2.3. Nyeri

2.3.1. Definisi Nyeri

Nyeri berasal dari Bahasa Latin *Peone* dan Bahasa Yunani *Poine* yang artinya “hukuman dewa”. Aristoteles menganggap rasa sakit sebagai perasaan dan mengklasifikasikannya sebagai hasrat jiwa, yang mana hati adalah sumber atau pusat pengolahan rasa sakit. Konsep Aristotelian ini telah digunakan selama 2000 tahun, meskipun Descartes, Galen, dan Vesalius mengemukakan bahwa rasa sakit adalah sensasi yang mana otak memainkan peran penting. Pada abad kesembilan belas, Mueller, Van Frey, dan Goldscheider

mengembangkan konsep neuroreseptor, nosiseptor, dan input sensorik. Teori – teori ini berkembang menjadi definisi nyeri saat ini, yaitu nyeri merupakan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan yang dapat terjadi secara aktual maupun potesial atau sesuatu yang ditandai sebagai kerusakan pada bagian tubuh (Dipiro *et al.*, 2008).

Diperkirakan sekitar 50 juta orang Amerika mengalami kecacatan karena nyeri. Biaya penanggulangan nyeri tahunan bagi masyarakat Amerika dapat diperkirakan mencapai miliaran dolar. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat karena semakin banyak orang Amerika yang bekerja pada usia >60 tahun dan bahkan hingga usia 80-an (Dipiro *et al.*, 2008).

2.3.2. Klasifikasi Nyeri

Dipiro *et al* (2008) mengklasifikasikan nyeri menjadi:

A. Nyeri Berdasarkan Asalnya, Yaitu Nyeri Nosiseptif Dan Nyeri Neuropatik.

1. Nyeri Nosiseptif

Nyeri nosiseptif adalah nyeri yang ditimbulkan akibat kerusakan jaringan pada kulit, tulang, sendi, otot, atau jaringan ikat biasa disebut somatik. Nyeri nosiseptif juga terjadi akibat adanya kerusakan dari organ internal seperti usus besar atau pankreas biasanya disebut visceral. Nyeri somatik biasanya memiliki sensasi berupa denyut, nyeri ini biasanya terlokalisasi dengan baik, sementara itu, nyeri visceral berupa nyeri yang seolah – olah berasal dari struktur lain atau sebagai fenomena yang terlokalisasi dengan baik.

2. Nyeri Neuropatik

Nyeri neuropatik berbeda dari nyeri nosiseptif. Nyeri neuropatik biasanya disebabkan oleh pemrosesan input sensoris yang abnormal oleh system saraf perifer atau system saraf pusat. Mekanisme yang bertanggung jawab pada nyeri neuropatik terletak pada sifat dinamis dan endogen sistem

saraf. Kerusakan saraf atau stimulasi yang terus – menerus dapat menyebabkan sirkuit nyeri pada tubuh berusaha untuk menyesuaikan diri secara anatomis dan biokimiawi. Hal inilah yang akan menghasilkan stimulasi saraf spontan, stimulasi nyeri neuron otonom, dan peningkatan progresif dalam pengeluaran neuron *dorsal horn*.

B. Nyeri berdasarkan durasi, yaitu nyeri akut dan nyeri kronik.

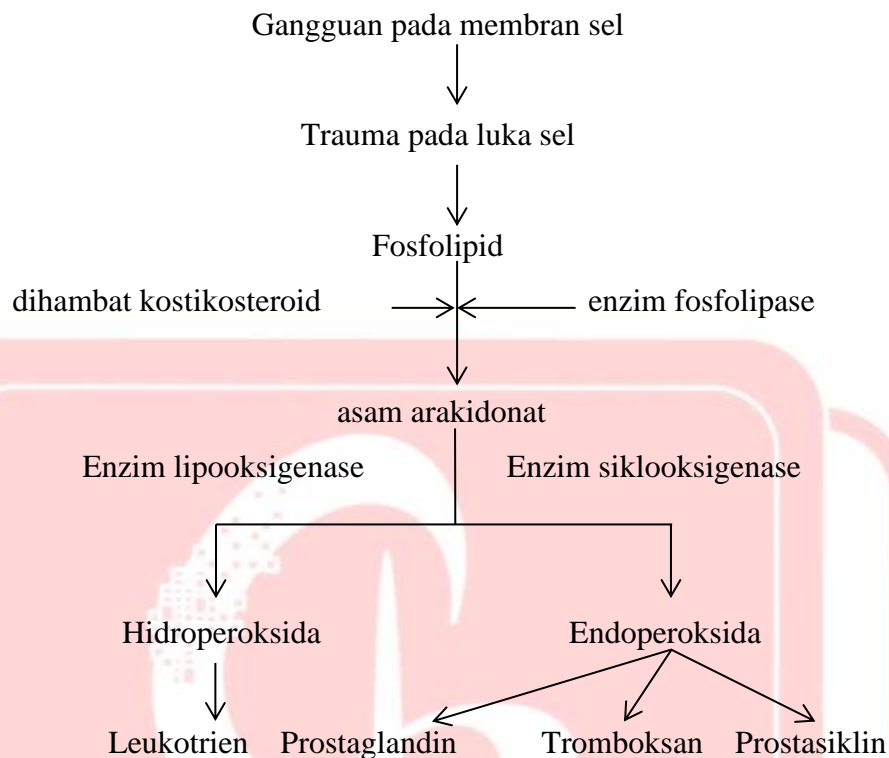
1. Nyeri Akut

Nyeri akut adalah nyeri yang biasanya timbul sebagai penanda suatu kondisi yang berpotensi berbahaya. Akan tetapi, nyeri akut sering dianggap sepele dan biasanya tidak diberikan pengobatan akan menyebabkan nyeri akut yang parah, dan tidak kunjung hilang serta tidak mendapatkan pengobatan yang sesuai akan berkembang sebagai nyeri kronis. Nyeri akut biasanya berupa nyeri nosiseptif dengan penyebab umumnya yaitu termasuk operasi, penyakit akut, trauma, persalinan, dan prosedur medis.

2. Nyeri Kronik

Dalam kondisi normal, nyeri akut mereda dengan cepat karena proses penyembuhan mengurangi rangsangan penghasil nyeri; akan tetapi, dalam beberapa kasus, nyeri akut dapat bertahan selama berbulan – bulan bahkan hingga bertahun – tahun, yang mengarah pada keadaan nyeri kronis. Nyeri kronis dapat berupa nosiseptif, neuropatik (fungsional), atau campuran. Nyeri kronis biasanya berhubungan dengan kanker (nyeri kanker) atau dari etiologi non – kanker (nyeri kronis non-kanker). Nyeri kronis dapat menyebabkan perubahan pada reseptor dan serabut saraf pada sistem saraf, dan seringkali menyebabkan perawatan menjadi lebih sulit.

2.3.3. Mekanisme Nyeri



Gambar 2.3 Skema mekanisme nyeri (Tjay dan Rahardja, 2007)

Mekanisme terjadinya nyeri dimulai dengan adanya kerusakan membran sel akibat rangsangan kimiawi, mekanis atau fisik yang merangsang enzim fosfolipase sehingga menyebabkan pelepasan asam arakidonat. Penumpukan asam arakidonat memicu pengeluaran enzim siklooksigenase dan enzim lipooksigenase menjadi endoperoksida dan hidroperoksida. Enzim siklooksigenase-1 (COX-1) mengubah endoperoksida menjadi trombokson dan prostasiklin, sedangkan enzim siklooksigenase-2 (COX-2) mengubah endoperoksida menjadi prostaglandin. Prostaglandin ini yang menjadi mediator nyeri. Selain endoperoksida, ada juga asam hidroperoksida yang kemudian diubah menjadi leukotrien yang berfungsi dalam peradangan (Tjay & Raharja, 2007).

2.4. Analgesik

2.4.1. Definisi Analgesik

Analgesik adalah zat atau senyawa yang dapat menghilangkan rasa sakit tanpa menghilangkan kesadaran (berbeda dengan anestetik). Beberapa analgesik juga mempunyai efek antipiretik (Sunaryo, 2015).

2.4.2. Penggolongan Analgesik

Berdasarkan aksinya, obat-obat analgesik dibagi menjadi 2 golongan yaitu:

1. Analgesik Non Opioid/ Perifer (*Non-Opioid Analgesics*)

Analgesik non opioid merupakan obat yang dapat mengurangi rasa nyeri dan bekerja di perifer sehingga tidak mempengaruhi kesadaran serta tidak menimbulkan ketergantungan. Obat ini dapat mengurangi gejala nyeri ringan sampai nyeri sedang. Mekanisme aksi obat golongan ini adalah menghambat kerja enzim siklooksigenase (COX) sehingga proses pembentukan asam arakhidonat menjadi prostaglandin terhambat. Selain sebagai obat penghilang nyeri, obat ini juga dapat mengurangi peradangan (inflamasi) dan menurunkan demam (antipiretik) (Tjay dan Rahardja, 2007). Biasanya obat yang bekerja sebagai analgesik, antiinflamasi, dan antipiretik digolongkan sebagai obat *Non Steroid Antiinflammatory Drugs* (NSAID). Contoh obat analgesik NSAID ini antara lain ibuprofen, diklofenak, asam mefenamat, indometasin, piroksikam, dan sebagainya (Tjay & Rahardja, 2007).

2. Analgesik Opioid/Analgesik Narkotika

Analgesik opioid merupakan obat yang bekerja di reseptor opioid pada sistem saraf pusat (SSP). Obat ini diberikan untuk mengatasi nyeri sedang sampai nyeri berat sesuai dengan kekuatan dari nyeri yang dirasakan dan kekuatan dari obat tersebut (Ikawati, 2011). Obat ini bekerja pada SSP secara selektif sehingga dapat mempengaruhi kesadaran dan menimbulkan ketergantungan jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Mekanisme obat ini yaitu mengaktivasi reseptor opioid pada SSP untuk mengurangi rasa

nyeri. Aktivasi dari obat tersebut diperantarai oleh reseptor μ (μ) yang dapat menghasilkan efek analgesik di SSP dan perifer (Nugroho, 2012). Contoh dari obat analgesik opioid antara lain morfin, kodein, fentanil, nalokson, nalorfi, metadon, tramadol.

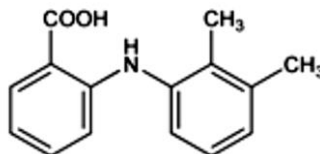
2.5. Asam Mefenamat

Menurut Goodman & Gilman (2012) dalam Alifiar (2017), asam mefenamat merupakan senyawa fenamat turunan *N*-fenilantanilat yang termasuk golongan fenamat. Senyawa fenamat mempunyai sifat analgesik, antiinflamasi. Pada analgesia, asam mefenamat merupakan satu – satunya fenamat yang menunjukkan kerja perifer. Asam mefenamat rute oral diabsorpsi pertama kali dari lambung dan usus selanjutnya obat akan melalui hati diserap oleh darah dan dibawa oleh darah sampai ke tempat kerjanya, konsentrasi puncak asam mefenamat dalam plasma tercapai dalam 2-4 jam.

Asam mefenamat merupakan kelompok anti inflamasi non-steroid, bekerja dengan menghambat sintesa prostaglandin dalam jaringan tubuh dengan menghambat enzim siklooksigenase sehingga mempunyai efek analgesik, anti inflamasi dan antipiretik. Cara Kerja Asam mefenamat adalah seperti Obat Anti-Inflamasi Non-Steroid atau NSAID lain yaitu menghambat sintesa prostaglandin dengan menghambat kerja enzim siklooksigenase (COX-1 & COX-2). Asam mefenamat mempunyai efek antiinflamasi, analgesik (antinyeri) dan antipiretik. Asam mefenamat mempunyai khasiat sebagai analgesik dan antiinflamasi. Asam mefenamat merupakan fenamat yang menunjukkan kerja pada jaringan perifer dan merupakan analgesik kerja pendek. Dengan mekanisme menghambat kerja enzim siklooksigenase dan sering digunakan untuk pengobatan nyeri akut (Goodman & Gilman, 2012).

Asam mefenamat digunakan sebagai analgesik dan sebagai antiinflamasi, asam mefenamat kurang efektif dibandingkan aspirin. Asam mefenamat terikat sangat kuat pada protein plasma. Dengan demikian interaksi terhadap obat antikoagulan harus diperhatikan. Efek samping terhadap saluran cerna sering timbul misalnya dispepsia, diare, sampai diare berdarah dan gejala iritasi lain terhadap mukosa lambung, pada orang lanjut usia efek samping diare hebat lebih sering dilaporkan. Efek samping lain

yang berdasarkan hipersensitivitas ialah eritema kulit dan bronkokonstriksi dan anemia hemolitik juga pernah dilaporkan (Wilmana dan Gan, 2007; Saleh *et al.*, 2014).



Gambar 2.4 Struktur kimia Asam mefenamat (Saleh *et al.*, 2014)

2.6. Simplisia, Pengolahan Bahan dan Ekstraksi

2.6.1. Simplisia

Istilah simplisia dipakai untuk menyebut bahan – bahan obat alam yang masih berada dalam wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk (Gunawan & Mulyani, 2010). Simplisia atau herbal adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain, suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°C (Ditjen POM, 2008). Simplisia dibagi menjadi tiga golongan, yaitu:

1. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Gunawan & Mulyani, 2010).

2. Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan. Contohnya adalah minyak ikan dan madu (Gunawan & Mulyani, 2010).

3. Simplisia Pelikan atau Mineral

Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan

cara sederhana. Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan & Mulyani, 2010).

2.6.2. Pengolahan Bahan

1. Sortasi Basah

Dilakukan untuk memisahkan kotoran – kotoran atau bahan – bahan asing lainnya dari tumbuhan sebelum pencucian dengan cara membuang bagian – bagian yang tidak perlu sebelum pengeringan, sehingga didapatkan herba yang layak untuk digunakan. Cara ini dapat dilakukan secara manual (Rivai *et al.*, 2014).

2. Pencucian

Dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada tumbuhan. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur atau air PAM. Pencucian dilakukan sesingkat mungkin agar tidak menghilangkan zat berkhasiat dari tumbuhan tersebut (Rivai *et al.*, 2014).

3. Perajangan

Perajangan dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Sebelum dirajang tumbuhan dijemur dalam keadaan utuh selama 1 hari. Alat perajangan atau pisau yang digunakan harus terbuat dari *stainless steel* atau baja nirkarat (Rivai *et al.*, 2014).

4. Pengeringan

Menurut Manoi (2006) dalam Rivai, dilakukan pengeringan dengan cara pengeringan kombinasi matahari dan *blower*. Pengeringan dengan matahari dilakukan selama 1 hari, kemudian dikeringkan selama 4 jam pada suhu 45°C.

5. Sortasi Kering

Daun Matoa yang telah kering kemudian dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda – benda asing seperti bagian – bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran –

pengotoran lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Rivai *et al.*, 2014).

6. Pembuatan Serbuk Simplisia

Serbuk simplisia dibuat dari simplisia utuh atau potongan – potongan halus simplisia yang sudah dikeringkan melalui proses pembuatan serbuk dengan suatu alat tanpa menyebabkan kerusakan atau kehilangan kandungan kimia yang dibutuhkan dan diayak hingga diperoleh serbuk (DepKes RI, 2008).

2.6.3. Ekstraksi

1. Pengertian

Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanaman obat tersebut. Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan masa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik akan menembus dinding sel yang selanjutnya akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini terus berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi di luar sel. Ekstraksi dapat dilakukan dengan beberapa metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstraksi dapat berbentuk sampel segar atau sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Selain itu penggunaan sampel segar dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang dapat terbentuk selama proses pengeringan. Penggunaan sampel kering juga memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah

kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas anti mikroba (Marjoni, 2016).

2. Jenis – Jenis Ekstraksi

A. Berdasarkan bentuk substansi dalam campuran

1. Ekstraksi padat–cair

Proses ekstraksi padat–cair ini merupakan proses ekstraksi yang paling banyak ditemukan dalam mengisolasi suatu substansi yang terkandung di dalam suatu bahan alam. Proses ini melibatkan substansi yang berbentuk padat di dalam campurannya dan memerlukan kontak yang sangat lama antara pelarut dan zat padat. Kesempurnaan proses ekstraksi sangat ditentukan oleh sifat dari bahan alam dan sifat dari bahan yang akan diekstraksi (Marjoni, 2016).

2. Ekstraksi cair–cair

Ekstraksi ini dilakukan apabila substansi yang akan diekstraksi berbentuk cairan di dalam campurannya (Marjoni, 2016).

B. Berdasarkan penggunaan panas

1. Ekstraksi secara dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa – senyawa yang terdapat di dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat termolabil. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut ini:

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penggojokkan.

Prinsip kerja: proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like disolved like*). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam

simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindungi dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan yang mana zat aktif akan terlarut dalam pelarut yang di dalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang berada di luar sel belum terisi zat aktif, sehingga terjadi ketidak seimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang ada di luar. Perbedaan konsentrasi ini akan mengakibatkan terjadinya proses difusi, yang mana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang sampai didapat suatu kesetimbangan konsentrasi larutan antara di dalam sel dengan konsentrasi larutan di luar sel (Marjoni, 2016).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu (Marjoni, 2016).

2. Ekstraksi secara panas

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas di antaranya:

a. Seduhan

Seduhan merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit) (Marjoni, 2016).

b. Penggodokan

Penggodokan merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hasil godokannya saja tanpa ampas (Marjoni, 2016).

c. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang di buat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Kecuali dinyatakan lain, infusa dilakukan dengan cara sebagai berikut: Simplisia dengan derajat kehalusan tertentu dimasukkan ke dalam panci infusa, kemudian ditambahkan air secukupnya. Panaskan campuran di atas penangas air selama 15 menit, dihitung mulai suhu 90°C sambil sesekali diaduk. Serkai selagi masih panas menggunakan kain flannel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh volume infusa yang dikehendaki (Marjoni, 2016).

d. Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu $30\text{--}40^{\circ}\text{C}$. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari baik pada suhu biasa (Marjoni, 2016).

e. Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit dihitung setelah suhu mencapai 90°C . Metode ini sudah sangat jarang digunakan karena selain proses penyariannya yang kurang sempurna dan juga tidak dapat digunakan untuk

mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil (Marjoni, 2016).

f. Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (Kondensor). Proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna (Marjoni, 2016).

g. Soxhletasi

Proses *soxhletasi* merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa ekstraktor soxhlet. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metode refluks (Marjoni, 2016).

C. Berdasarkan proses pelaksanaan

1. Ekstraksi berkesinambungan (*Continous extraction*)

Pada proses ekstraksi ini, pelarut yang sama dipakai berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai (Marjoni, 2016).

2. Ekstraksi bertahap (*Bath extraction*)

Dalam ekstraksi ini pada setiap tahap ekstraksi selalu dipakai pelarut yang selalu baru sampai proses ekstraksi selesai (Marjoni, 2016).

D. Berdasarkan metode ekstraksi

1. Ekstraksi tunggal

Ekstraksi tunggal merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstrak sebanyak satu kali dengan pelarut. Pada ekstraksi ini sebagian dari zat aktif akan terlarut dalam pelarut sampai mencapai suatu keseimbangan. Kekurangan dari ekstraksi ini adalah rendaman yang dihasilkan (Maryne, 2012).

2. Ekstraksi *multi*-tahap

Ekstraksi tunggal merupakan suatu proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan di ekstrak beberapa kali dengan pelarut yang baru dalam jumlah yang sama banyak. Ekstrak yang dihasilkan dengan cara ini memiliki rendaman lebih tinggi dibandingkan ekstraksi tunggal, karena bahan yang diekstrak mengalami beberapa pencampuran dan pemisahan (Maryne, 2012).

2.7. Metode Pengujian Analgesik

2.7.1. Model uji nyeri dengan stimulasi *thermal*

Panas adalah stimulus yang cocok untuk mengaktifkan reseptor kulit. Sumber stimulasi nosiseptif bisa jauh dari sasaran (misalnya, panas radiasi dari lampu) dalam kontak langsung dengan kulit. Panas radiasi merupakan stimulus yang relatif selektif untuk nosiseptor dan memiliki kelebihan dari model stimulasi thermal yang lain (Milind and Yadav, 2013).

1. *The Tail-flick* (pengibasan ekor)

Metode "*The Tail-flick*" digunakan untuk mengukur respon analgesik pada hewan. Dalam model ini, panas radiasi diberikan pada permukaan ekor atau ekor direndam dalam air panas. (Milind and Yadav, 2013)

2. *Model Tail-flick* menggunakan panas radiasi

Prinsip: Penerapan radiasi termal pada ekor hewan menyebabkan penarikan ekor dengan gerakan yang kuat dan singkat. Dalam metode ini waktu yang dibutuhkan oleh tikus menarik ekornya dari paparan panas dicatat. Biasanya waktu penarikan adalah dalam waktu 2 sampai 10-an. perpanjangan waktu reaksi ini oleh hewan terlihat setelah pemberian obat diartikan sebagai tindakan analgesik. Tidak dianjurkan untuk memperpanjang paparan panas radiasi melampaui 20-an karena kulit ekor bisa dibakar. Suatu tahanan panas dimasukkan ke dalam alat sehingga dapat mengontrol intensitas arus yang melalui filamen, yang kemudian

dapat mengontrol intensitas panas radiasi (Milind and Yadav, 2013).

Ciri-ciri: Metode ini sangat efektif untuk skrining morfin; Teknik ini sederhana dan tidak memerlukan keterampilan khusus; Hasil percobaan cukup akurat dan tidak memakan waktu.

Kerugian: Tanggapan *tail-flick* rentan terhadap habituasi. Respon mengibaskan ekor ini tidak konsisten jika dilakukan stimulasi yang berulang-ulang. Habituasi diamati dengan pemendekan interval antar stimulus dan peningkatan intensitas panas; Dari sudut pandang farmakologi tes ini benar-benar efisien hanya untuk mengungkapkan aktivitas analgesik opioid (tapi bukan dari agonis opioid parsial); Tidak disarankan untuk memperpanjang paparan panas radiasi melampaui 20s karena kulit ekor dapat dibakar.

2.7.2. Model *Tail-flick* menggunakan perendaman ekor

Prinsip: Penggunaan metode perendaman ekor ini mirip dengan metode pengibasan ekor seperti yang sudah dijelaskan diatas, perbedaannya adalah daerah stimulasi jauh lebih besar. Perendaman ekor hewan dalam air panas menyebabkan gerakan ekor yang tiba-tiba dan kadang-kadang melompat. Yang diukur adalah waktu reaksi. Tes ini dapat digunakan pada monyet dan beberapa peneliti telah menggunakan rangsangan dingin (Milind and Yadav, 2013).

1. Uji *Paw-withdraw*

Prinsip: Dalam tes ini panas radiasi diterapkan pada kaki yang sudah meradang oleh injeksi subkutan carrageenin. Peradangan dapat juga diproduksi oleh paparan sinar ultraviolet. Satu keuntungan dalam tes ini adalah bahwa panas dipaparkan untuk hewan yang bebas bergerak.

2. *Hot plate model*

Prinsip: tikus atau mencit dimasukan ke ruang silinder terbuka dengan lantai yang terdiri dari pelat logam yang dipanaskan oleh

thermode atau air mendidih. Sebuah pelat dipanaskan sampai suhu konstan sehingga perilaku atau reaksi tikus terhadap panas dapat diukur yaitu dengan menjilati kaki dan melompat. Menjilati kaki dipengaruhi hanya oleh opioid, melompat dipengaruhi oleh analgesik yang kurang kuat seperti asam asetil salisilat atau parasetamol, terutama ketika suhu plat adalah 50 °C atau kurang atau jika suhu meningkat secara progresif dan linier, misalnya, 43-52°C pada 2,5°C/menit. Spesifisitas dan tes sensitivitas dapat ditingkatkan dengan mengukur waktu reaksi respon pertama terlepas dari apakah itu menjilati kaki atau melompat, atau dengan menurunkan suhu (Milind and Yadav, 2013).

3. Model uji nyeri menggunakan rangsangan dingin

Rangsangan dingin sangat jarang digunakan untuk menguji nyeri akut, tetapi lebih umum untuk menguji allodynia dingin pada hewan model neuropati (Milind and Yadav, 2013).

2.7.3. Model uji nyeri dengan rangsangan dingin

Untuk menerapkan stimuli nosiseptif mekanik yang diamati adalah kaki belakang dan ekor. Pengujian menggunakan konstanta Tekanan telah ditinggalkan, tekanan ditingkatkan secara bertahap. Selama tes, meningkatkan intensitas tekanan diterapkan pada daerah punctiform pada kaki belakang atau pada ekor. kaki atau ekor diapit antara permukaan pesawat dan titik tumpul di atas sistem *cogwheels* dengan kursor yang dapat dipindahkan. Ketika tekanan meningkat, refleks penarikan kaki, atau gerakan kompleks dari hewan dan reaksi vokal diamati (Milind and Yadav, 2013).

Rangsangan mekanik memiliki kerugian (Milind and Yadav, 2013).

1. Kadang-kadang sulit untuk mengukur intensitas stimulus
2. Pengulangan stimulus mekanik dapat menghasilkan penurunan atau sebaliknya peningkatan sensitivitas rangsangan pada bagian tubuh, dalam kasus ini berisiko terjadi kerusakan jaringan oleh reaksi inflamasi yang bisa mempertanyakan validitas tes berulang-ulang;

3. Perlunya menerapkan tekanan yang relatif tinggi, yang menjelaskan sensitivitas metode ini lemah dan hanya sejumlah kecil zat yang terbukti dengan tes ini.

2.7.4. Model uji nyeri dengan menggunakan stimuli listrik

1. Stimulasi Listrik ekor

Rangsangan listrik secara bertahap intensitasnya dapat ditingkatkan secara berurutan (berlangsung selama beberapa milidetik) melalui elektroda subkutan yang ditempatkan di ekor tikus atau mencit. Ketika intensitas secara bertahap meningkat rangsangan listrik diterapkan dari tegangan konstan 40-50 V, gerakan refleks ekor dapat diamati, vokalisasi pada saat stimulasi, dan kemudian melanjutkan vokalisasi di luar periode stimulasi. Morfin atau morfin seperti obat yang efektif dalam model ini. Mungkin ada kemungkinan kematian hewan karena arus listrik.

Modifikasi: stimulasi Ultrasonik ekor dapat digunakan di tempat stimulasi listrik. Metode ini cepat, sederhana dan tepat. Stimulasi dapat diterapkan berulang kali tanpa menyebabkan cedera pada jaringan (Milind and Yadav, 2013).

2. Model *Grid-shock*

Prinsip dan prosedur: tikus jantan dengan berat sekitar 18-20 g ditempatkan dalam ruang plastik bening. dilantai terdapat kabel yang digantung erat pada kawat *stainless steel*, berjarak sekitar 1 mm. Stimulus diberikan dalam bentuk *puls* gelombang, 30 siklus per detik dengan durasi 2 ms per *puls*. *Output* dari *stimulator* memiliki dihubungkan ke kabel alternatif dari grid. Resistensi tetap ditempatkan secara seri dengan grid dan sejajar dengan osiloskop untuk memungkinkan kalibrasi milliamperes. Dengan meningkatnya intensitas terjadi guncangan pada tikus, menunjukkan reaksi yang mengejutkan, meningkatkan daya penggerak atau mencoba untuk melompat. Perilaku ini secara akurat tercermin pada osiloskop yang ditandai dengan adanya fluktuasi pulsa dan didefinisikan sebagai respon ambang nyeri.

Ambang nyeri ditentukan di setiap tikus dua kali sebelum pemberian obat uji dan 15, 30, 60, 90 dan 120 menit setelah pemberian dosis (Milind and Yadav, 2013).

3. Stimulasi listrik dari gigi *pulp*

Prinsip dan prosedur: Metode ini didasarkan pada stimulasi gigi-pulp hewan dengan menerapkan arus listrik. Stimulasi gigi pulp menghasilkan Reaksi karakteristik seperti menjilat, menggigit, mengunyah dan menggerakkan kepala, induksi nyeri dapat diamati dengan mudah. Kelinci dari kedua jenis kelamin yang dibius dengan 15 mg/kg thiopental atau 0,2 mg/kg *fentanyl citrate*, *pulp chambers* dipasang pada garis gingiva margin lateral dua gigi seri depan dan atas dengan bor gigi kecepatan tinggi. Pada hari percobaan, penjepit elektroda ditempatkan ke dalam lubang bor. Setelah periode akomodasi 30 menit, stimulasi dimulai untuk menentukan nilai ambang batas. Stimulus diterapkan oleh arus dengan frekuensi 50 Hz untuk durasi 1 s. Arus listrik dimulai dengan 0,2 mA dan meningkat sampai fenomena menjilati terjadi. Dalam beberapa kasus, Arus harus ditingkatkan dan kemudian diturunkan lagi untuk menemukan ambang batas yang tepat (Milind and Yadav, 2013).

4. Monyet - Uji kejutan titrasi

Dalam model ini, monyet duduk di kursi penahanan. Arus listrik dihantarkan oleh Instrumen *Coulbourn Shocker Programmable* melalui elektroda yang digabungkan ke dua klem tabung reaksi, yang melekat pada ekor yang telah dicukur. Kisaran arus dari 0 sampai 4 mA sampai 29 *step* progresif. Monyet menekan bar untuk mengganggu *shock*. Tingkat dasar kejutan yang stabil ditentukan pada hari sebelum pemberian obat. Setelah obat diberikan, aktivitas kejutan titrasi ditingkatkan sesuai dengan perubahan tingkat maksimum intensitas guncangan median yang dicapai dibandingkan dengan tingkat kontrol. Dosis 3.0 mg/kg i.m. morfin, 1,7 mg / kg im metadon dan 10 mg / kg im

pentazocine. Namun, tes kejutan titrasi pada monyet ini dapat digunakan untuk evaluasi akhir dari suatu senyawa baru sebelum pemberian kepada manusia. Untuk kegiatan prosedur skrining tidak dapat dianjurkan karena tes ini terlalu memakan waktu dan aparatus terlalu rumit (Milind and Yadav, 2013).

2.7.5. Model uji nyeri dengan stimuli kimia

1. Uji Formalin

Prinsip: uji formalin pada tikus telah diusulkan sebagai Model sakit kronis, yang sensitif terhadap pusat agen analgesik. Formalin disuntikkan ke dalam kaki depan dan Reaksi dicatat seperti menjilati berlebihan dan menggigit kaki. Respon analgesik atau perlindungan diindikasikan, jika kedua cakar beristirahat di lantai. Larutan formalin yang biasa digunakan 37% formaldehida. Larutan 0,5 sampai 15% dari formalin, saat disuntikkan ke permukaan dorsal tikus, tikus akan menunjukkan perilaku yang menyakitkan yang dapat dinilai pada skala empat yang berhubungan dengan postur: 0 menunjukkan postur yang normal; 1 menunjukkan kaki yang disuntikkan formalin tetap di tanah tetapi tidak mampu menyokong hewan; 2 kaki yang disuntikkan formalin terangkat; dan 3 tikus menjilat, menggigiti, atau menggerak-gerakan kaki yang disuntikan formalin (Milind and Yadav, 2013).

2. Induksi Asam asetat

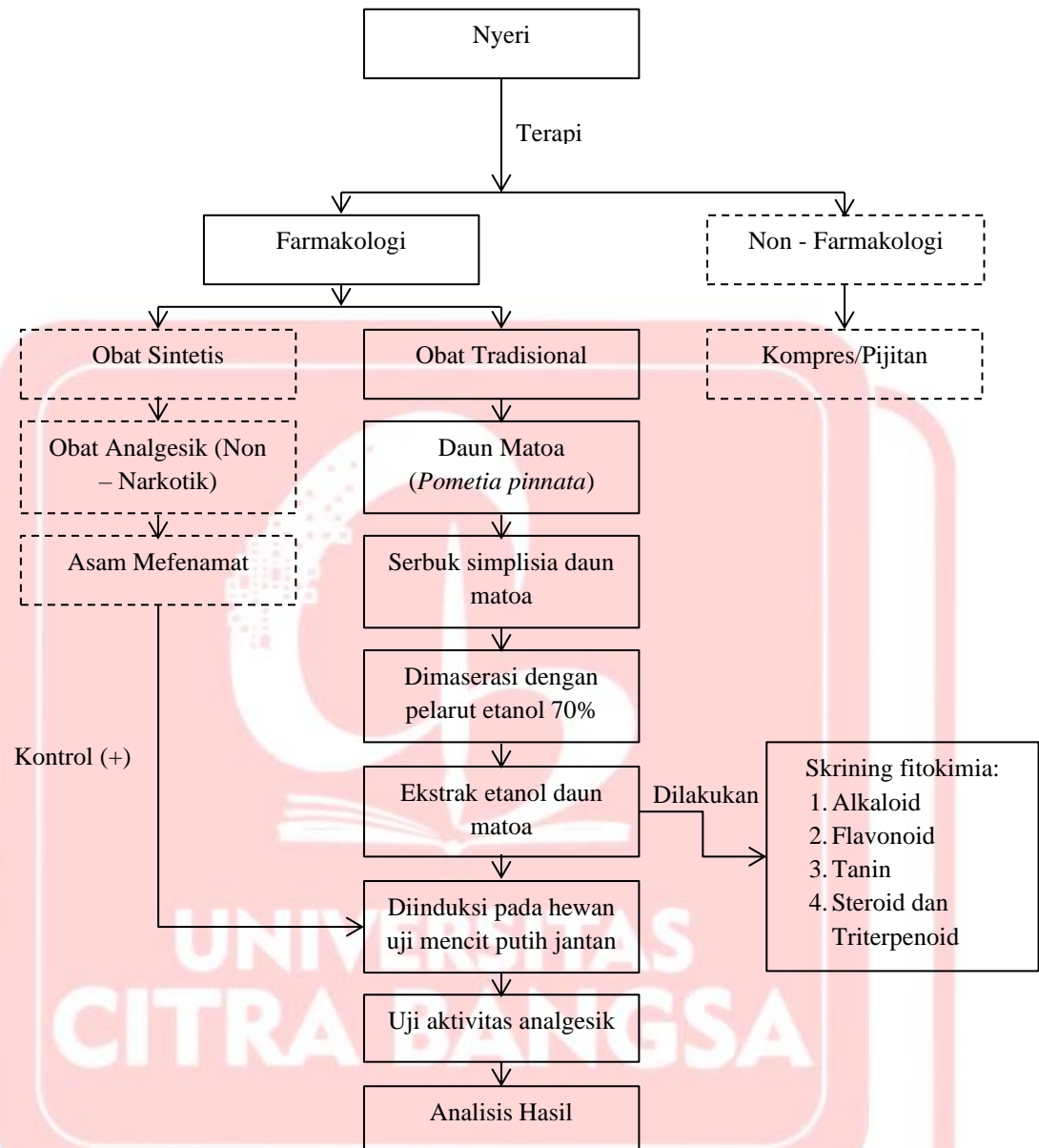
Prinsip: Nyeri sering diinduksi pada tikus dengan menyuntikkan agen iritasi tertentu seperti fenil kuinon atau asam asetat ke dalam rongga peritoneal. Hewan memberikan reaksi dengan karakteristik peregangannya atau menggeliat (*writhing test*). agen intraperitoneal yang mengiritasi membran serosa memunculkan perilaku stereotip pada mencit/tikus, yang ditandai dengan kontraksi perut yang dapat mengubah gerakan tubuh secara keseluruhan (terutama pada bagian belakang cakar), memutar otot dorso-abdominal, dan motor- koordinasi. Secara umum, pengukuran terjadinya kram

perut per satuan waktu yang dihasilkan dari injeksi agen algogenik. Sayangnya, frekuensi dan intensitas kram menurun secara spontan dengan berlalunya waktu, sehingga tidak mungkin untuk mengevaluasi efektivitas analgesik pada hewan. (Milind and Yadav, 2013)

3. Stimulasi *Hollow Organ*

Nyeri viseral dapat diproduksi pada hewan dengan menyuntikkan zat algogenik langsung ke organ berongga. Misalnya, pemberian formalin ke dalam usus tikus bisa menghasilkan jenis *biphasic* kompleks "perilaku sakit" melibatkan tahap awal tubuh peregangan dan kontraksi panggul atau seluruh tubuh dan fase kedua menjilati perut dan menggigit (Milind and Yadav, 2013).

2.8. Kerangka Konsep



Keterangan:

 : Tidak diteliti

 : Diteliti

—————> : Hubungan

Gambar 2.5 Bagan Kerangka Konsep

2.9. Hipotesis

1. Ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) 50 mg/20g BB, 60 mg/20g BB dan 70 mg/20g BB mempunyai aktivitas analgesik terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat.
2. Ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) 70 mg/20g BB menunjukkan aktivitas analgesik yang paling optimal terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain dan Rancangan Penelitian

3.1.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *True Experimental* dengan desain penelitian yaitu *post – test only group design*, yang mana terdapat dua kelompok yang masing – masing dipilih secara *random*. Kelompok pertama diberikan ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*), sedangkan kelompok yang lain sebagai kelompok pembanding dengan melakukan uji kontrol positif dan kontrol negatif.

3.1.2. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan agustus - september 2020.

2. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Laboratorium Farmasi Universitas Citra Bangsa, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman matoa (*Pometia pinnata*) yang ada di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

3.2.2. Sampel

Sampel dari penelitian ini adalah daun tanaman matoa (*Pometia pinnata*) yang masih segar yang diperoleh dari Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) yang diekstraksi dengan pelarut etanol 70%.

3.3.2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah geliat yang terdapat pada mencit putih jantan (*Mus musculus*).

3.3.3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang berusia 2-3 bulan dengan berat badan 20-40 gr dan daun matoa (*Pometia pinnata*) yang berwarna hijau yang masih segar.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan gambaran teliti mengenai prosedur yang diperlukan untuk memasukkan unit-unit analisis ke dalam kategori-kategori tertentu dari tiap-tiap variabel (Priyono, 2016).

1. Daun Matoa adalah daun dari tanaman matoa (*Pometia pinnata*) yang masih segar dan berwarna hijau, diperoleh dari kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kupang, Nusa Tenggara Timur.
2. Simplisia daun matoa adalah daun matoa segar yang dikumpulkan dicuci bersih menggunakan air yang mengalir dan dirajang atau dipotong-potong selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin – anginkan tanpa terpapar oleh sinar matahari.
3. Serbuk daun matoa adalah simplisia kering daun matoa yang dihaluskan menggunakan *blender*, diayak dengan ayakan nomor 20 kemudian dikumpulkan dan ditimbang.
4. Metode maserasi merupakan proses ekstraksi zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia daun matoa menggunakan pelarut etanol 70% selama 3 hari pada suhu kamar dan terlindungi dari cahaya matahari.
5. Ekstrak etanol daun matoa adalah ekstrak kental yang diperoleh dari maserasi dengan pelarut etanol 70%. Maserat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C.
6. Metode induksi kimia adalah metode pengujian analgesik dengan menggunakan asam asetat 0,5% secara intraperitoneal sehingga

memberikan respon pada mencit putih jantan berupa geliat dan yang dapat dihitung pergerakannya secara kuantitatif selama satu jam.

7. Suspensi Asam asetat adalah campuran antara 100 ml *aquadest* dengan 0,52 ml asam asetat yang digunakan sebagai induksi nyeri untuk memberikan efek geliat pada mencit putih jantan.
8. Mencit putih (*Mus musculus*) adalah hewan uji berupa mencit putih jantan yang berusia 2-3 bulan dengan berat badan 20-40 gr yang diperoleh dari Prodi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Nusa Cendana Kupang.
9. Geliat adalah suatu gerakan mencit putih jantan berupa kontraksi perut atau tarikan pada bagian perut, bagian perut menyentuh dasar kaki tempat berpijak, kedua pasang kaki ditarik ke belakang, badan meliuk, dan membengkokkan kepala ke belakang.
10. Proteksi analgesik adalah angka dalam persen yang menunjukkan seberapa besar suatu zat tertentu dalam menimbulkan efek analgesik sehingga mampu menghambat respon geliat.
11. Efektivitas analgesik adalah kemampuan suatu zat untuk mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri dengan/tanpa menghilangkan kesadaran.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1. Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bejana tempat hasil maserasi, *Rotary evaporator* (Re-2000a 2l), *moisture balance* (*Bell Engineering*), neraca analitik, mortar dan stamper, jarum sonde oral, spuit injeksi 1 ml (*one med plus needle*), kandang tikus, *stopwatch* dan alat – alat gelas.

3.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*), etanol 70%, asam mefenamat 500 mg tablet, Na-CMC 0,5%, asam asetat 0,5%, HCl pekat dan logam Mg, FeCl₃ 1%, CHCl₃ (kloroform), NH₄OH, H₂SO₄ 2 M, pereaksi *dragendorff*, HCl 2 M, dan H₂SO₄ pekat.

3.6 Jalannya Penelitian

3.6.1. Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk membuktikan kebenaran bahan yang digunakan pada penelitian. Determinasi tanaman dilakukan di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana Kupang.

3.6.2. Pengumpulan dan Pengolahan Daun Matoa (*Pometia pinnata*).

1. Pengumpulan Bahan

Daun matoa yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun segar yang berwarna hijau yang diambil dari Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota kupang, Nusa Tenggara Timur.

2. Pengolahan Simplisia Daun Matoa



Gambar 3.1 Skema Pengolahan Simplisia Daun Matoa

3.6.3. Penetapan Kadar Kelembapan Serbuk Daun Matoa

Serbuk daun matoa ditimbang sebanyak 1 gr, kemudian masukkan ke dalam alat pengukur kadar kelembapan yaitu *moisture balance*, yang sebelumnya telah dialasi aluminium foil berbentuk cawan. Tunggu sampai angka persen pada *moisture balance* stabil. Angka persen menunjukkan kadar kelembapan pada ekstrak

(Indrawati & Rosliani, 2010). Penetapan kadar kelembapan direplikasikan sebanyak 3 kali.

3.6.4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa

Sebanyak 200 gram serbuk daun matoa diekstrak secara maserasi sederhana menggunakan etanol 70% sebanyak 2000 ml. Maserasi dilakukan selama 3 hari terlindung dari cahaya matahari sambil sekali – kali digojok. Selanjutnya filtrat etanol yang diperoleh kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C sehingga menghasilkan ekstrak kental etanol (Martiningsih, 2016; Keswara & Handayani, 2019).

3.6.5. Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Matoa

Menurut Armando (2009) dalam Wijaya *et al* (2018), Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen menggunakan satuan persen (%), semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Hasil rendemen ekstrak daun matoa dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{bobot serbuk simplisia sebelum diekstraksi (gram)}} \times 100\%$$

3.6.6. Identifikasi Senyawa Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa

Ekstrak kental daun matoa yang diperoleh kemudian diidentifikasi kandungan metabolit sekundernya secara kualitatif. Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid atau triterpenoid (Martiningsih, 2016).

Tabel 3.1 Identifikasi Senyawa Fitokimia.

No.	Identifikasi	Pustaka	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	Sebanyak 0,1gr sampel dilarutkan dalam 10 ml CHCl ₃ dan 4 tetes NH ₄ OH, disaring dan filtratnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup. Ekstrak CHCl ₃ dikocok dengan ditambah 10 tetes H ₂ SO ₄ 2 M, sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipisahkan dan ditambahkan pereaksi <i>mayer</i> dan pereaksi <i>dragendorff</i> (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Ditambahkan peraksi <i>mayer</i> (endapan putih), <i>dragendorff</i> (endapan merah jingga)	Positif (+)

2.	Flavonoid	Sebanyak 0,1 ekstrak ditambahkan 10 ml aquades dipanaskan, disaring dan filtratnya ditambahkan pita Mg, 1 ml HCl pekat dan 1 ml amilalkohol kemudian dikocok (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Terbentuk warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amilalkohol.	Positif (+)
3.	Tanin	Sebanyak 2 ml serbuk ekstrak ditambahkan ke dalam 2 ml air suling. Selanjutnya, larutan ekstrak tersebut ditetesi dengan satu atau dua tetes larutan FeCl ₃ 1% (Endarini, 2016).	Adanya kandungan tanin ditandai dengan timbulnya warna hijau gelap atau hijau kebiruan	Positif (+)
4.	Saponin	Sebanyak 0,1 gr sampel ditambahkan 10 ml air panas dan dididihkan selama 5 menit, disaring dan filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dikocok selama \pm 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 ml HCl 2M (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Terbentuk buih yang stabil.	Positif (+)
5.	Steroid dan Triterpenoid	Sebanyak 0,1 gr ekstrak dilarutkan dengan metanol kemudian diuapkan diatas <i>waterbath</i> . Filtrat digerus kemudian dilarutkan dengan 2 ml kloroform dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan anhidra asetat sebanyak 10 tetes, H ₂ SO ₄ pekat \pm 3 tetes melalui dinding tabung reaksi (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Steroid: munculnya warna hijau. Triterpenoid: Terbentuknya cincin kecoklatan atau violet.	Positif (+)

3.6.7. Penetapan Dosis

1. Penetapan Dosis Asam Mefenamat

Asam mefenamat digunakan sebagai kontrol positif. Dosis asam mefenamat yang digunakan manusia adalah 500 mg. Faktor konversi dosis dari manusia dengan berat badan 70 kg terhadap hewan uji (mencit) dengan berat badan 20 gr adalah 0,0026. Maka perhitungan dosisnya adalah: $500 \text{ mg} \times 0,0026 = 1,3 \text{ mg}/20 \text{ grBB mencit}$.

2. Penetapan Konsentrasi Natrium *Carboxymethylcellulose* (Na-CMC) 0,5%.

Konsentrasi Na-CMC yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 0,5%. Penggunaan Na-CMC 0,5% masih tergolong aman karena masih berada dalam batas konsumsi larutan oral Na-CMC yaitu 0,1-1,0 (Rowe *et al.*, 2009:119)

Konsentrasi Na-CMC 0,5% = 0,5 g/100 mL *aquadest*
 = 500 mg/100 mL *aquadest*

3. Penetapan Dosis Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50 mg/20gr BB, 60 mg/20gr BB, 70 mg/20gr BB pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) dan volume pemberian pada larutan stok pada mencit tergantung berat badan tiap mencit.

3.6.8. Pembuatan Sediaan Uji

1. Pembuatan Suspensi Asam Mefenamat

Tablet asam mefenamat 500 mg dan digerus dalam mortir disuspensikan dengan larutan Na-CMC 0,5%, diaduk sampai homogen lalu dituang ke gelas kimia 100 ml, mortar dibilas dengan Na-CMC 0,5%. Selanjutnya dicukupkan volumenya dengan larutan Na-CMC 0,5% hingga 100 ml (Dewi & Salim, 2018).

2. Pembuatan Na-CMC 0,5%

Serbuk Na-CMC ditimbang sebanyak 500 mg, dilarutkan dalam 10 ml *aquadest* hangat, lalu aduk hingga mengembang dan gerus sampai homogen. Setelah itu tambahkan *aquadest* sampai volume 100 ml.

3. Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Dosis ekstrak etanol daun matoa adalah 50 mg/20gr BB, 60 mg/20gr BB, 70 mg/20gr BB. Pada semua tingkat dosis, digunakan volume pemberian 1,0 mL/20gr BB. Suspensi ekstrak etanol daun matoa dibuat dengan cara ekstrak kental daun matoa ditimbang sesuai dengan perhitungan, kemudian disuspensikan dengan Na-CMC 0,5% (sebagai pembawa) dan diaduk sampai homogen.

4. Pengenceran Asam Asetat 0,5%

Asam asetat dipipet sebanyak 0,52 ml kemudian diencerkan dengan *aquadest* dalam labu ukur hingga volume 100 ml.

3.6.9. Penyiapan dan Pengelompokkan Hewan Uji

Dalam penelitian ini hewan uji yang digunakan adalah mencit putih (*Mus musculus*) berumur 2-3 bulan, berjenis kelamin jantan, dengan berat 20-40 gram. Jumlah hewan coba untuk masing – masing kelompok uji adalah sebanyak 5 ekor mencit, sehingga jumlah sampel hewan uji yang akan digunakan untuk satu metode analgesik adalah 25 ekor mencit. Hewan uji lalu diadaptasi selama 7 hari, ditimbang dan diberi pakan normal. Mencit secara acak dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu:

Kelompok I : Kontrol negatif Na-CMC 0,5%.

Kelompok II : Kontrol positif asam mefenamat 1,3 mg/20g BB.

Kelompok III : Ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20g BB.

Kelompok IV : Ekstrak etanol daun matoa 60 mg/20g BB.

Kelompok V : Ekstrak etanol daun matoa 70 mg/20g BB.

3.6.10. Perhitungan Daya Analgesik dan Efektivitas Analgesik

Perhitungan besar kecilnya daya analgesik pada masing – masing kelompok dapat ditentukan setelah didapat jumlah kumulatif geliat mencit selama 1 jam dengan menghitung persentase proteksi geliat atau inhibisi nyeri (penurunan jumlah geliat) dan persen efektivitas analgesik ekstrak daun matoa masing kelompok dengan rumus (Syamsul *et al.*, 2016; Dewi *et al.*, 2018):

$$\% \text{ Proteksi geliat} = 100 - [(P/K) \times 100\%]$$

Keterangan:

P = Jumlah kumulatif geliat mencit kelompok perlakuan.

K = Jumlah kumulatif geliat mencit kelompok kontrol negatif.

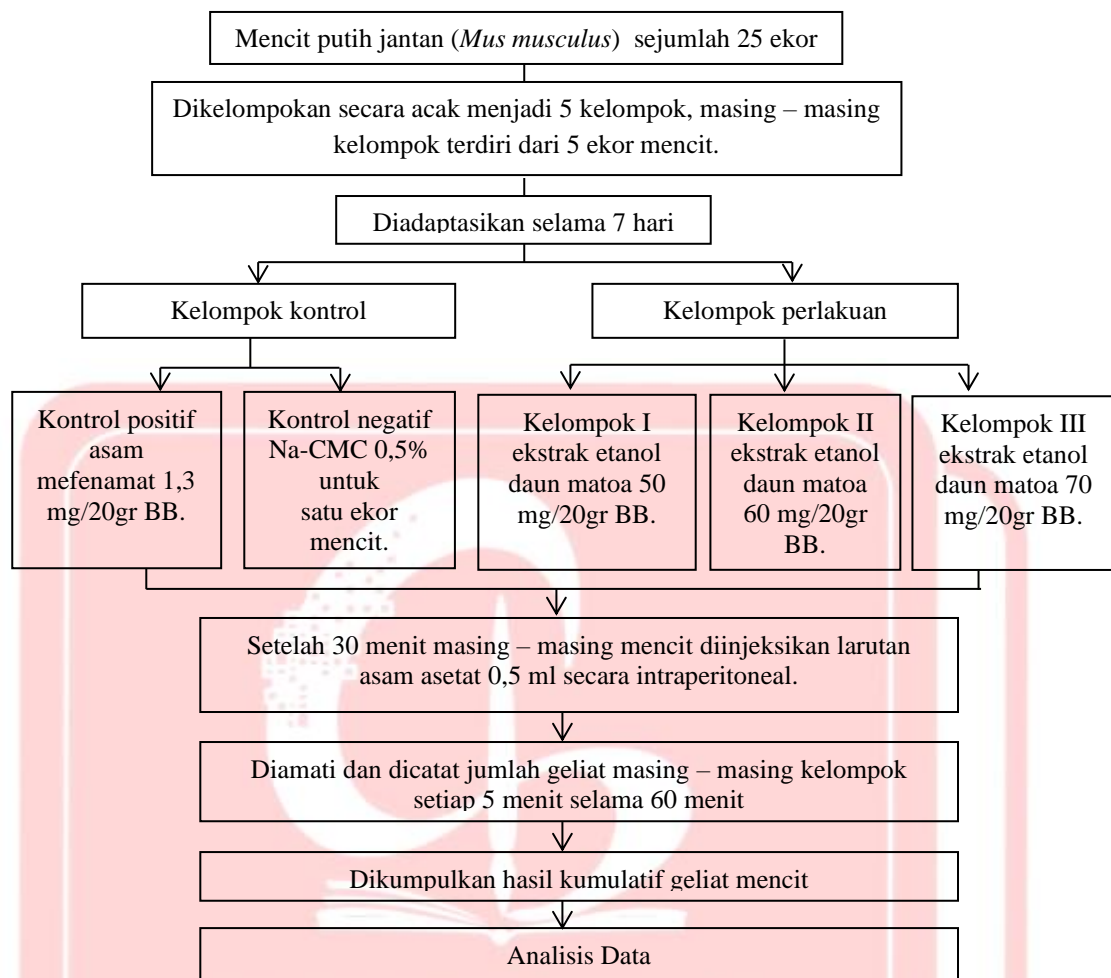
Perhitungan persen efektivitas analgesik dilakukan berdasarkan persamaan berikut (Sasongko *et al.*, 2016):

$$\text{Efektivitas analgesik} = \frac{\% \text{ proteksi kelompok bahan uji}}{\% \text{ proteksi kelompok kontrol positif}} \times 100\%$$

3.6.11. Uji Aktivitas Analgesik

Uji aktivitas analgesik ekstrak etanol daun matoa menggunakan metode induksi kimia *writhing test* menggunakan asam asetat 0,5% sebagai induktor nyeri terhadap mencit yang diinjeksi secara intraperitoneal. Mencit putih jantan (*Mus musculus*) sejumlah 25 ekor, dikelompokkan secara acak menjadi 5 kelompok, masing – masing kelompok terdapat 5 ekor. Setelah itu diadaptasikan selama 7 hari di Laboratorium Farmasi Universitas Citra Bangsa. Kelompok I sebagai kontrol negatif, diberikan suspensi Na-CMC 0,5%; Kelompok II sebagai kontrol positif, diberikan suspensi asam mefenamat 1,3 mg/20gr BB mencit; Kelompok III diberikan suspensi ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20gr BB; Kelompok IV ekstrak etanol daun matoa 60 mg/20gr BB; Kelompok V ekstrak etanol daun matoa 70 mg/20gr BB. 30 menit setelah diberikan larutan uji menggunakan asam asetat 0,5% secara intraperitoneal (Syamsul *et al.*, 2016). Pengamatan dimulai setelah diberi rangsangan nyeri dengan mencatat jumlah geliat yang ditunjukkan oleh mencit, setiap 5 menit selama 1 jam. Data yang diperoleh kemudian dicatat dalam bentuk tabel dan dilakukan analisa secara statistik.

Skema uji aktivitas analgesik ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Skema uji aktivitas analgesik ekstrak etanol daun matoa.

3.7 Analisis Hasil

Hasil pengamatan pada uji aktivitas analgesik ekstrak etanol 70% daun matoa dianalisis dengan program SPSS (*Statistical Packeage for the Social Science*) versi 22 dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas dengan metode *Shapiro-wilk* untuk mengetahui data yang didapat didistribusi normal atau tidak, setelah data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas, jika data yang didapat homogeny maka lanjut ke uji ANOVA (*Analisis of Varience*). Uji ini untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna atau tidak antar kelompok perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Analisis Post Hoc* menggunakan *Tukey*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan bermakna (signifikansi) atau tidak antar dua kelompok perlakuan yang dibandingkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman matoa (*Pometia pinnata*) dengan tujuan untuk membuktikan kebenaran bahan yang digunakan pada penelitian. Determinasi dilakukan di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang. Hasil determinasi dengan No. 952a/UN15.13/PP/2020 menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun matoa dengan nama latin *Pometia pinnata* J.R.& G.Forst. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2. Pengolahan Simplisia Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Daun matoa yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun segar yang berwarna hijau yang diambil dari Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, pada bulan Juni tahun 2020. Selanjutnya melalui proses berupa sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering dan pembuatan serbuk simplisia. Pembuatan serbuk simplisia dilakukan dengan cara diblender dan diayak menggunakan ayakan nomor 20, dengan tujuan untuk mendapatkan serbuk halus karena semakin besar nomor *mesh* maka semakin kecil ukuran serbuk sehingga semakin besar luas permukaan serbuk yang akan mengalami kontak dengan pelarut sehingga akan semakin mudah menarik senyawa aktif (Makanjuola, 2017). Hasil pengumpulan dan pengolahan dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.3. Penetapan Kadar Kelembapan Serbuk

Penetapan kadar kelembapan berguna untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanannya dan merupakan cara penanganan terbaik suatu bahan untuk menghindari pengaruh aktivitas mikroba. Jumlah kadar kelembapan yang rendah membuat bahan akan lebih tahan disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama sehingga kemungkinan rusak karena jamur pada saat penyimpanan sangat kecil (Malangngi, 2012). Penetapan kadar kelembapan dilakukan sebanyak 1 gr serbuk daun matoa (*Pometia pinnata*) menggunakan alat *moisture balance*. Hasil penentuan kadar kelembapan serbuk dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Hasil Penetapan Kadar Kelembapan Serbuk Daun Matoa.

No.	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Kelembapan (%)
1.	1.00	0.96	0,65
2.	1.00	0,96	1,73
3.	1.00	0,94	1,64
Rata-rata nilai kadar kelembapan			1,34

Hasil penetapan kadar kelembapan dapat menunjukkan bahwa rata-rata kadar kelembapan serbuk daun matoa sebesar 1,34%. Kadar tersebut memenuhi syarat minimal kelembapan serbuk yaitu 10% (Purnomo, 2018), sehingga menghindari pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur (Zambrano *et al.*, 2019). Pengaruh adanya bakteri dan jamur dalam serbuk dapat menyebabkan terjadinya kerusakan senyawa aktif oleh enzim yang terdapat pada mikroorganisme (Paramita *et al.*, 2019). Hasil penetapan kadar kelembapan menggunakan *moisture balance* dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Pembuatan ekstrak etanol daun matoa dalam penelitian ini dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik semua zat aktif dan komponen kimia yang terdapat dalam simplisia (Marjoni, 2016). Metode maserasi digunakan karena memiliki keuntungan dapat menarik zat aktif yang tidak tahan terhadap panas, mudah dilakukan dan alat yang digunakan sederhana (Wicaksono & Ulfah, 2017). Hasil maserat yang diperoleh selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C. Suhu 50-60°C merupakan suhu dalam proses evaporasi yang digunakan untuk memisahkan pelarut sampai didapatkan ekstrak kental, kemudian hitung persentase rendemen ekstrak (Damayanti & Fitriana, 2012). Hasil pembuatan ekstrak etanol daun matoa dapat dilihat pada Lampiran 4.

Rendemen digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengetahui seberapa banyak ekstrak yang dihasilkan dari proses ekstraksi yang dinyatakan dengan perbandingan antara jumlah ekstrak yang dihasilkan dengan jumlah bahan yang digunakan (Warsono *et al.*, 2013). Hasil perhitungan persentase rendemen dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak Daun Matoa




Bobot Serbuk (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%)
200	11,46	5,73


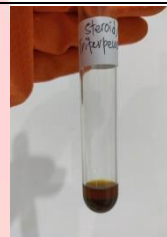
Hasil perhitungan bobot ekstrak pekat yang diperoleh sebanyak 11,46 g yang didapat dari pengurangan dengan berat cawan yang ditimbang dengan % rendemen sebanyak 5,73 %. Hasil perhitungan % rendemen dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.5. Identifikasi Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Setelah diperoleh ekstrak kental dari proses maserasi kemudian diidentifikasi kandungan fitokimia secara kualitatif dengan tujuan untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak tanaman. Hasil identifikasi kandungan fitokimia dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Hasil Identifikasi Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa

No.	Identifikasi	Pustaka	Hasil	Kesimpulan	Perubahan warna
1.	Alkaloid	Sebanyak 0,1gr sampel dilarutkan dalam 10 ml CHCl_3 dan 4 tetes NH_4OH , disaring dan filtratnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup. Ekstrak CHCl_3 dikocok dengan ditambah 10 tetes H_2SO_4 2 M, sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipisahkan dan ditambahkan pereaksi mayer dan pereaksi dragendorff (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Positif (+) jika ditambahkan peraksi mayer (endapan putih), dragendorff (endapan merah jingga)	Negatif (-)	
2.	Flavonoid	Sebanyak 0,1 ekstrak ditambahkan 10 ml aquades dipanaskan, disaring dan filtratnya ditambahkan pita Mg, 1 ml HCl pekat dan 1 ml amilalkohol kemudian dikocok (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Positif (+) jika terbentuk warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amilalkohol.	Positif (+)	
3.	Tanin	Sebanyak 2 ml serbuk ekstrak ditambahkan ke dalam 2 ml air suling. Selanjutnya, larutan ekstrak tersebut ditetesi dengan satu atau dua tetes larutan FeCl_3 1% (Endarini, 2016).	Positif (+) jika adanya kandungan tanin ditandai dengan timbulnya	Positif (+)	

			warna hijau gelap atau hijau kebiruan		
4.	Saponin	Sebanyak 0,1 gr sampel ditambahkan 10 ml air panas dan dididihkan selama 5 menit, disaring dan filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dikocok selama \pm 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 ml HCl 2M (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Positif (+) jika terbentuk buih yang stabil.	Positif (+)	
5.	Steroid dan Triterpenoid	Sebanyak 0,1 gr ekstrak dilarutkan dengan metanol kemudian diuapkan diatas <i>waterbath</i> . Filtrat digerus kemudian dilarutkan dengan 2 ml kloroform dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan anhidra asetat sebanyak 10 tetes, H ₂ SO ₄ pekat \pm 3 tetes melalui dinding tabung reaksi (Nugrahani <i>et al.</i> , 2016).	Positif (+) jika Steroid: munculnya warna hijau. Triterpenoid: Terbentuknya cincin kecoklatan atau violet.	Negatif (-)	

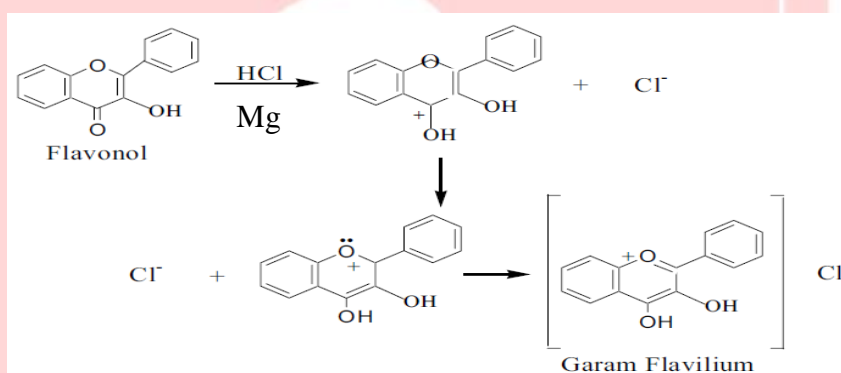
4.5.1. Identifikasi Alkaloid

Identifikasi senyawa alkaloid pada tanaman matoa menunjukkan hasil negatif karena tidak menunjukkan perubahan warna pada saat ditetes dengan pelarut *mayer* dan *dragendorff*. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Martiningsih *et al.*, 2016 tentang skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) bahwa senyawa alkaloid negatif dalam daun matoa.

4.5.2. Identifikasi Flavonoid

Hasil identifikasi menunjukkan ekstrak etanol daun matoa positif mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan adanya warna jingga pada saat ditambahkan pita Mg dan HCl pekat. Tujuan penambahan pita Mg dan HCl pekat untuk mereduksi ikatan glikosida dengan flavonoid. Agar flavonoid dapat diidentifikasi, maka ikatan glikosida dengan flavonoid dalam tanaman harus diputus dengan cara mereduksi ikatan tersebut sehingga terbentuk warna jingga pada

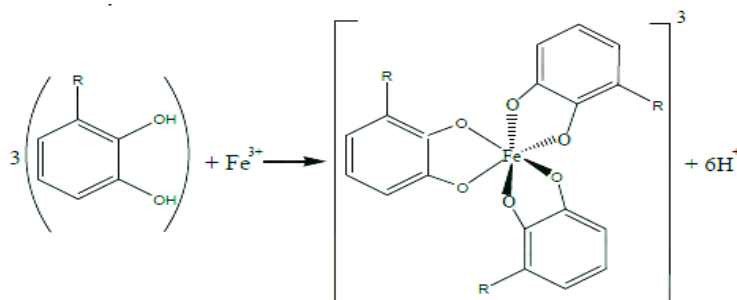
lapisan atas yang disebabkan karena terbentuknya garam flavium (Muthmainnah, 2017). Flavonoid juga berperan sebagai analgesik melalui penghambatan kerja enzim siklooksigenase dengan cara mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakidonat sehingga mengurangi rasa nyeri. Selain itu flavonoid juga menghambat degranulasi neutrofil sehingga akan menghambat pengeluaran sitokin, radikal bebas, serta enzim yang berperan dalam peradangan (Christiana *et al.*, 2012). Reaksi pembentukan garam flavium dapat dilihat pada gam 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Mekanisme Reaksi Pembentukan Garam Flavium
(Setiabudi & Tukiran, 2017).

4.5.3. Identifikasi Tanin

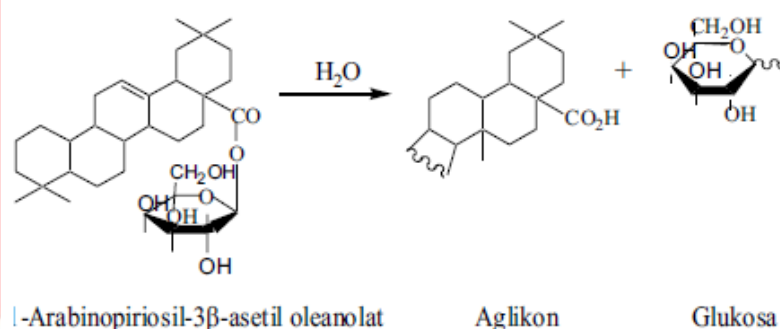
Identifikasi senyawa tanin menunjukkan hasil positif saat ditetesi pelarut FeCl₃ menimbulkan warna hijau kebiruan. Terbentuknya warna hijau kebiruan karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe³⁺ (Harbone, 1996). Kecenderungan Fe dalam pembentukan senyawa kompleks dapat mengikat 6 pasang elektron bebas. Ion Fe³⁺ dalam pembentukan senyawa kompleks akan terhibridisasi membentuk hibridisasi d²sp³ (Effendy, 2007) sehingga akan terisi oleh 6 pasang atom O oleh tanin. Tanin mempunyai aktivitas analgesik melalui mekanisme penghambatan enzim siklooksigenase-2 (Cox-2) yang selanjutnya menghambat biosintesis prostaglandin sehingga mengurangi rasa nyeri (Lumintang *et al.*, 2015). Reaksi antara senyawa tanin dengan FeCl₃ dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Reaksi Antara Senyawa Tanin Dengan FeCl_3
(Perron & Brumaghim, 2009)

4.5.4. Identifikasi Saponin

Identifikasi tanaman matoa positif mengandung saponin karena timbulnya buih yang menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Nugrahani *et al.*, 2016). Reaksi hidrolisis saponin dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Reaksi Hidrolisis Saponin Dalam Air
(Setiabudi & Tukiran, 2017)

4.5.5. Identifikasi Steroid/Triterpenoid

Identifikasi senyawa steroid/triterpenoid menunjukkan hasil yang negatif terhadap ekstrak daun matoa karena tidak terdapat perubahan warna hijau untuk identifikasi senyawa steroid dan tidak terbentuknya cincin kecokelatan atau violet untuk identifikasi senyawa triterpenoid.

Berdasarkan hasil uji fitokimia diatas, dapat dinyatakan kemampuan ekstrak etanol daun matoa sebagai analgesik karena adanya kandungan flavonoid yang mana mekanisme kerja flavonoid adalah

menghambat enzim siklooksigenase, dengan demikian akan mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakidonat sehingga mengurangi rasa nyeri (Modan *et al.*, 2012). Selain senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol daun matoa, senyawa tanin dan juga saponin juga menghambat enzim siklooksigenase COX-2 sehingga biosintesis prostaglandin dapat terhambat (Yuniar & Muhtadi, 2013). Hasil identifikasi senyawa fitokimia dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.6. Hasil Uji Aktivitas Analgesik

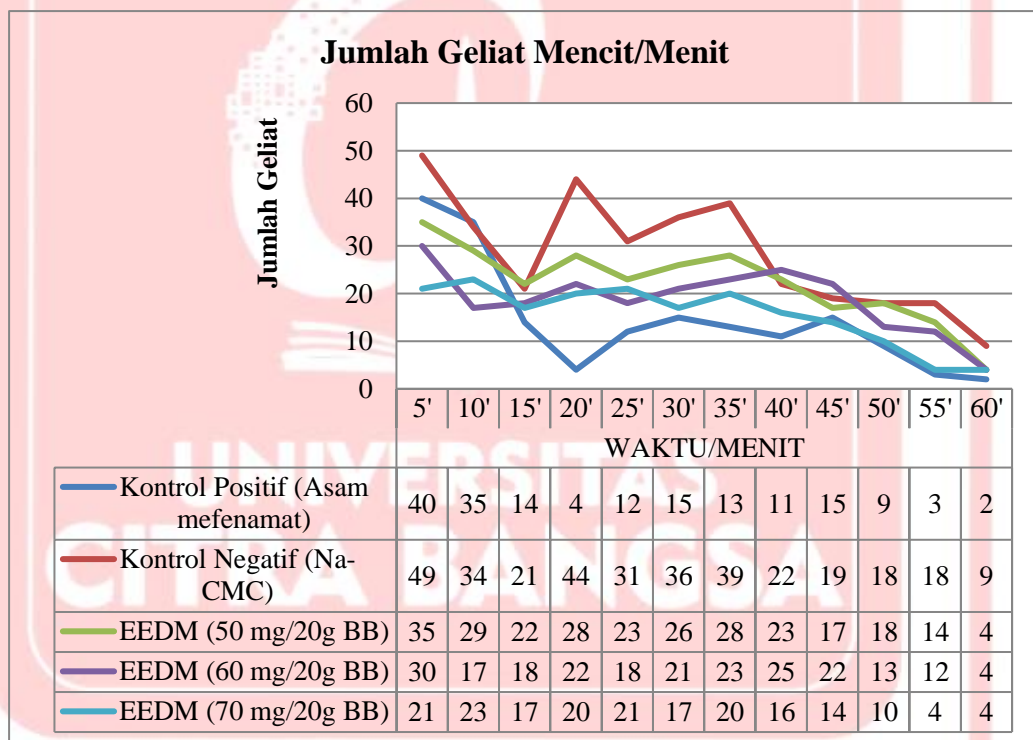
Penelitian ini menggunakan sampel daun tanaman matoa (*Pometia pinnata*) yang masih segar yang diperoleh dari Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Hewan uji menggunakan mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang berusia 2-3 bulan dengan berat badan 20-40 gr dengan metode induksi asam asetat 0,5% secara intraperitoneal sehingga memberikan respon pada mencit putih jantan berupa geliat dan dapat dihitung pergerakannya secara kuantitatif selama satu jam.

Pemberian asam asetat 0,5% pada mencit karena dapat memberikan rasa sakit akibat iritasi yang berat pada mukosa membran rongga perut sehingga kaki tertarik ke belakang, meregang dan abdomen menyentuh dasar tempat berpijak. Hasil pengamatan geliat dapat dilihat pada Lampiran 14. Nyeri seperti ini termasuk nyeri dalam (*visceral*) atau nyeri perut mirip menekan dan disertai reaksi vegetatif. Nyeri ini disebabkan oleh adanya rangsang yang merangsang saraf nyeri di daerah viseral terutama dalam rongga dada dan perut (Afrianti *et al.*, 2014). Pengamatan dimulai setelah diberi rangsangan nyeri dengan mencatat jumlah geliat yang ditunjukkan oleh mencit, setiap 5 menit selama 1 jam. Selanjutnya dilakukan analisis data.

Analisis dilakukan dengan cara membandingkan jumlah geliat yang terjadi setelah pemberian ekstrak etanol daun matoa dengan asam mefenamat sebagai kontrol positif dan menggunakan Na-CMC sebagai kontrol negatif. Jumlah geliat mencit dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Jumlah Geliat Mencit Selama 1 Jam

KELOMPOK PERLAKUAN	WAKTU/MENIT												Jumlah± Rata-rata
	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	60'	
Kontrol Positif	40	35	14	8	12	15	13	11	15	9	3	2	177± 14,42
Kontrol Negatif	49	34	21	44	31	36	39	22	19	18	18	9	340± 28,33
EEDM (50 mg/20g BB)	35	29	22	28	23	26	28	23	17	18	14	4	267± 22,25
EEDM (60 mg/20g BB)	30	17	18	22	18	21	23	25	22	13	12	4	225± 18,75
EEDM (70 mg/20g BB)	21	23	17	20	21	17	20	16	14	10	4	4	187± 15,58
SD	10,51	7,60	3,21	14,45	6,96	8,40	9,71	5,77	3,21	4,28	6,50	2,61	



Gambar 4.4 Kurva jumlah geliat mencit selama 1 jam

Keterangan:

SD

: Standar Deviasi

Na-CMC

: Natrium *Carboxymethylcellulose*

EEDM 50 mg/20g BB

: Ekstrak Etanol Daun Matoa 50 mg/20g BB

EEDM 60 mg/20g BB

: Ekstrak Etanol Daun Matoa 60 mg/20g BB

EEDM 70 mg/20g BB

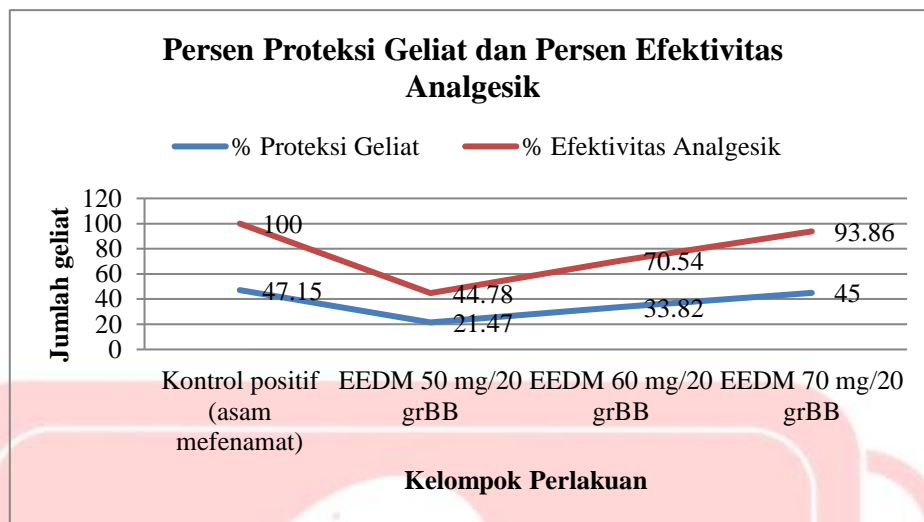
: Ekstrak Etanol Daun Matoa 70 mg/20g BB

Berdasarkan data pengamatan jumlah geliat tiap 5 menit selama 1 jam menunjukkan bahwa jumlah geliat pada kontrol negatif (Na-CMC) paling banyak yaitu 340 geliat dengan jumlah rata-rata sebesar 28,33 geliat dibandingkan jumlah geliat pada pemberian ekstrak etanol daun matoa dan kelompok kontrol positif (asam mefenamat) dengan jumlah geliat sebesar 177 dengan jumlah rata-rata sebesar 14,75. Hal ini disebabkan tidak adanya aktivitas farmakologis Na-CMC dalam mereduksi nyeri yang ditimbulkan oleh pemberian asam asetat secara intraperitoneal (Sasongko *et al.*, 2016). Sedangkan pada kelompok dosis uji yaitu ekstrak etanol daun matoa menunjukkan bahwa jumlah geliat yang ditimbulkan yang terbesar adalah pada dosis terendah yaitu 50 mg/20gr BB dengan jumlah geliat mencit yaitu 267 geliat dengan jumlah rata-rata sebesar 22,25. Sedangkan dosis 60 mg/20g BB menunjukkan rata-rata jumlah geliatnya sebesar 225 geliat dengan jumlah rata-rata sebesar 18,75. Pada dosis 70 mg/20g BB jumlah geliat yang timbul yaitu 187 dengan jumlah rata-rata sebesar 15,58 geliat ditimbulkan hampir sama dengan geliat yang ditimbulkan pada kontrol positif (asam mefenamat). Hal ini menunjukkan semakin besar dosis ekstrak etanol daun matoa yang diberikan semakin kecil jumlah geliat yang ditunjukkan oleh hewan uji (Winarti & Wantiyah, 2011). Hasil perhitungan jumlah geliat dapat dilihat pada Lampiran 15 dan 16.

Suatu bahan uji dikatakan memiliki daya analgesik jika pada hewan uji yang diuji mengalami pengurangan geliat hingga 50% atau lebih. Persentase inhibisi nyeri berguna untuk mengetahui keefektifan ekstrak etanol daun matoa yang bermanfaat sebagai analgesik. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persen Proteksi Geliat dan Efektivitas Analgesik

Kelompok	Persen Proteksi Geliat	Persen Efektivitas Analgesik
Kontrol positif (asam mefenamat)	47,94	100
EEDM 50 mg/20 grBB	21,47	44,78
EEDM 60 mg/20 grBB	33,82	70,54
EEDM 70 mg/20 grBB	45	93,86



Gambar 4.5 Kurva Persen Proteksi Geliat dan Efektivitas Analgesik

Keterangan:

Na-CMC : Natrium *Carboxymethylcellulose*
 EEDM 50 mg/20g BB : Ekstrak Etanol Daun Matoa 50 mg/20g BB
 EEDM 60 mg/20g BB : Ekstrak Etanol Daun Matoa 60 mg/20g BB
 EEDM 70 mg/20g BB : Ekstrak Etanol Daun Matoa 70 mg/20g BB

Hasil yang terdapat pada tabel menunjukkan bahwa presentase proteksi geliat dan efektifitas analgesik terbesar ditunjukkan pada kelompok kontrol positif yaitu proteksi geliat sebesar 47,94% dan efektifitasnya 100%, hal ini disebabkan karena asam mefenamat yang diberikan pada kelompok kontrol positif adalah obat yang sudah diuji secara klinis dan termasuk dari salah satu golongan obat *nonsteroidal-inflammatory drugs* (NSAIDs) yang mana bekerja sebagai analgesik, anti-inflamasi dan anti-piretik dengan menghambat enzim siklooksigenase (Zahra & Carolia, 2017). Pada kelompok perlakuan dosis I (50 mg/20g BB) menunjukkan proteksi geliat sebesar 21,47% dan efektifitas analgesik 44,78%, sedangkan pada dosis II (60 mg/20g BB) proteksi geliat sebesar 33,82% dan efektifitas analgesik 70,54%, dan dosis III (70 mg/20g BB), daya proteksinya sebesar 45% dan efektifitas analgesik 93,86%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar persen proteksi geliat dan persen efektifitas analgesik maka efek analgesik semakin besar dan sebaliknya semakin kecil persen proteksi dan efektifitas maka semakin kecil efek analgesiknya (Wulandari, 2018). Hasil perhitungan proteksi analgesik dapat dilihat pada Lampiran 17 dan efektifitas analgesik pada Lampiran 18.

4.7. Hasil Analisis Data

Penelitian ini dilanjutkan dengan menganalisis data geliat mencit selama 60 menit menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 22 dengan taraf kepercayaan 95%. Untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak maka perlu dilakukan uji normalitas menggunakan *shapiro-wilk*. *Shapiro-wilk* adalah salah satu metode uji normalitas untuk menentukan sampel yang jumlahnya < 50 (Dahlan, 2010). Data dikatakan terdistribusi normal apabila data tersebut memiliki nilai signifikan $p > 0,05$ begitupun sebaliknya (Siregar, 2017). Hasil analisis data menggunakan SPSS versi 22 dengan uji normalitas *Shapiro-wilk* dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas

No.	Kelompok Perlakuan	<u>Shapiro-Wilk Sig.</u>	Keterangan
1.	Kontrol Positif (Asam mefenamat)	0,663	Normal
2.	Kontrol Negatif (Na-CMC)	0,595	Normal
3.	EEDM 50 mg/20g BB	0,574	Normal
4.	EEDM 60 mg/20g BB	0,133	Normal
5.	EEDM 70 mg/20g BB	0,483	Normal

Hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai probabilitas dari kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif, kelompok dosis I, kelompok dosis II dan kelompok dosis III dikatakan terdistribusi normal dengan nilai probabilitas, $p > 0,05$ (Siregar, 2017). Hasil Uji Normalitas menggunakan SPSS versi 22 dengan uji normalitas *Shapiro-wilk* dapat dilihat pada Lampiran 19.

Setelah mendapatkan hasil uji normalitas, selanjutnya perlu dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk melihat data yang bersifat homogen atau tidak. Data dikatakan homogen apabila memiliki nilai signifikan $p > 0,05$ (Siregar, 2017) dan dilakukan uji homogenitas adalah syarat untuk melanjutkan uji statistik *ANOVA*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Variansi Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,610	4	20	,066

Hasil uji homogenitas dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) $p = 0,066$ ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data jumlah geliat mencit selama 60 menit dari kelima kelompok perlakuan adalah sama (homogen). Hasil uji variansi homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 19.

Selanjutnya dilakukan analisis *One Way Anova*. Data dikatakan ada perbedaan yang signifikan jika nilai signifikansi $p < 0,05$ (Siregar, 2017). Dari hasil analisis *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa dosis ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20g BB, dosis ekstrak etanol daun matoa 60 mg/20g BB dan dosis ekstrak etanol daun matoa 70 mg/20g BB memiliki aktivitas analgesik pada mencit putih jantan yang diinduksi asam asetat. Hasil analisis *one way anova* dapat juga dilihat pada Lampiran 19.

Setelah dilakukan analisis *one way anova*, selanjutnya dilakukan analisis *post hoc* menggunakan *Tukey HSD* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki perbedaan yang bermakna atau tidak. Selain itu analisis *post hoc* menggunakan *tukey HSD* untuk menguji seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah dilakukan ragam analisis, sehingga data dapat dikatakan memiliki perbedaan yang signifikan apabila nilai *harmonic mean* berbeda pada kolom subset yang berbeda (Dahlan, 2010). Hasil analisis *post hoc* menggunakan *tukey HSD* dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Analisis *Tukey HSD*

Mencit			
Tukey HSD ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kolompok Positif Asam Mefenamat 1.3 mg/20g BB	5	35,40	
EEDM 70 mg/ 20 g BB	5	37,40	
EEDM 60 mg/ 20 g BB	5	45,00	
EEDM 50 mg/ 20 g BB	5	53,40	53,40
Kelompok Negatif Na-CMC 0,5%	5		68,00
Sig.		,124	,280

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Berdasarkan hasil analisis *post hoc* menggunakan *tukey HSD* dapat dilihat bahwa pada *subset* 1 terdapat nilai rata-rata kelompok kontrol positif asam mefenamat dengan dosis 1,3 mg/20g BB dan kelompok dosis ekstrak etanol daun matoa 70 mg/20g BB, 60 mg/20g BB dan 50 mg/20g BB. Hal ini menunjukkan rata-rata jumlah geliat pada keempat tidak ada perbedaan yang signifikan yang menunjukkan ketiga kelompok perlakuan dengan dosis ekstrak etanol daun matoa memiliki daya analgesik yang hampir setara dengan kelompok kontrol positif dengan dosis 1,3 mg/20g BB. Sedangkan pada *subset* 2, terdapat kelompok perlakuan dengan dosis ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20g BB dan kelompok kontrol negatif Na-CMC 0,5%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah geliat pada kedua kelompok tidak ada perbedaan yang signifikan. Dikarenakan kelompok kontrol negatif Na-CMC 0,5% tidak memiliki aktivitas analgesik, sehingga pada kelompok perlakuan dengan dosis ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20g BB berada di *subset* yang sama, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok perlakuan dengan dosis ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20g BB hampir tidak memiliki aktivitas analgesik atau memiliki aktivitas analgesik yang sedikit dibandingkan dengan dosis ekstrak etanol daun matoa 60 mg/20g BB dan 70 mg/20g BB.

Hasil uji dilakukan untuk menunjukkan yang signifikan antara kelompok kontrol positif asam mefenamat 1,3 mg/20g BB, kelompok kontrol negatif Na-CMC 0,5% dan kelompok ekstrak etanol daun matoa. Nilai signifikan yang diperoleh dari kelompok dosis ekstrak etanol daun matoa 50 mg/20g BB, 60 mg/20g BB dan 70 mg/20g BB, yang memiliki efek analgesik paling optimal yang hampir mendekati kelompok kontrol positif asam mefenamat 1,3 mg/20g BB adalah dosis ekstrak etanol daun matoa 70 mg/20g BB. Hasil analisis *post hoc* dan *tukey HSD* pada Lampiran 19.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol duan matoa (*Pometia pinnata*) pada variasi dosis 50, 60, 70 mg/20g BB memiliki aktivitas analgesik pada mencit putih jantan yang diinduksi asam asetat dengan persen proteksi geliat dan efektivitas analgesik berturut – turut sebesar 21,47% dan 44,78%, 33,82% dan 70,54%, 45% dan 93,89%.
2. Ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dosis 70 mg/20g BB menunjukkan aktivitas analgesik yang paling optimal terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat dengan persen proteksi geliat sebesar 45% dan efektivitas geliat sebesar 93,89%.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi senyawa fitokimia menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dan uji aktivitas dengan metode ekstraksi yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk isolasi senyawa aktif dari tanaman matoa (*Pometia pinnata*) yang berperan dalam aktivitas analgesik.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang aktivitas antiinflamasi terhadap daun matoa.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji toksisitas terhadap ekstrak etanol daun matoa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, R., Yenti, R., & Meustika. (2014). Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Mencit Putih Jantan Yang Diinduksi Asam Asetat 1%. *Jurnal Sains Farmasi Klinis*, 1 (1), 56-60.
- Akbar, Budhi. (2010). *Tumbuhan Dengan Kandungan Senyawa Aktif Yang Berpotensi Sebagai Bahan Antifertilitas*. Jakarta: Adabia Press.
- Alifiar, Ilham., Darajatun, Laila Awaliyah., Nofianti, Tita. (2017). Gambaran Penggunaan Analgesika Pada Pasien Pasca Bedah Di Ruang III Dan Melati Lantai 4 RSUD Dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya. Tasikmalaya: *Fitofarmaka*, Vol.7, No.1
- Amalia, Anisa F., Runtuwene, Theresia., Kembuan, Mieke A. H. N. (2016). Profil nyeri di poliklinik saraf RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode 1 Januari 2014 – 31 Desember 2014. Manado; *Jurnal e-Clinic (eCl)*, Volume 4, Nomor 2.
- Azizah, M., Yunita, N. (2017). Uji Efek Analgesik Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*) Galus Swiss Webster. Palembang: *SCIENTIA Jurnal Farmasi dan Kesehatan*.
- Badrunasar, A., Nurahmah Y. (2012). *Pertelaan Jenis Pohon Koleksi Arboretum*. Ciamis; Kementian Kehutanan. Balai Penelitian Teknologi Agroforestry.
- Banu, R. H., Nagarajan, N. (2014). TLC and HPTLC Fingerprinting of Leaf Extracts of *Wedila chinensis* (Osbeck) Merrill, *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*, 2(6), 29-33.
- BPOM. (2014). *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta; Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. No:1200.
- Christiana, I., Evacuasiany, E., Hidayat M. (2012). The Analgetic Effect Of Kayu Rapat Bark Infusion (*Parameria laevigata* (Juss.) Moldenke) On Male Mice Treated With Thermal Induction. Bandung; *Jurnal Medika Planta* - Vol. 2 No. 1.
- Dahlan, S., M. (2010). *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel Dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Edisi 3. Jakarta: Salemba Medika.
- Damayanti, A. D., Fitriana, E. A. (2012). Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (*Rose oil*) Dengan Metode Maserasi. Semarang: *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*.
- Depkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi 1). Jakarta; Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Dewi, Sisilia T. Rosmala., Salim, Hiany. (2018). Uji Efek Analgesik Infusa Jahe (*xmusculus*). Makassar; *Media Farmasi* p.issn 0216-2083 e.issn 2622-0962 Vol. XV No. 2
- Dewi, Puspa Sari., Wahyuningsih, Sri., Riaswati, Ajeng. (2018). Uji Efektivitas Analgesik Ekstrak Air Daun Sosor Bebek (*Kalanchoe pinnata* [Lamk.] Pers.) Pada Mencit Jantan Galur *Swiss Webster* Dengan Metode Siegmund. *Jurusan Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani*.
- DiPiro, Joseph T *et al.* (2008). *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach, Sixth Edition*. United Stated of America: *Medical Publishing Division*.
- Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi ke IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Ditjen POM. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Departemen Kesehatan.
- Effendy. (2007). *Perspektif Baru Kimia Kordinasi Jilid I*. Malang: Banyu Media Publishing.
- Endarini, Lully Hanni. (2016). *Farmakognosi dan Fitokimia*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Faustina, Fransisca C., Santoso Filiana. Extraction of Fruit Peels of *Pometiappinnata* and Its Antioxidant and Antimicrobial Activities. Swiss German University.
- Garuda, Sitti Raodah., Kadir, Syafruddin. (2014). *Buku Seri: Tanaman Khas Papua Matoa*. Papua; Badan Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Goodman and Gilman. (2012). *Dasar Farmakologi Terapi*, Edisi 10, diterjemahkan oleh Amalia, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Gunawan, D. dan Mulyani, S. (2010). *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)* Jilid Penebar Swadaya: Jakarta
- Hanani, E. (2014). *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran ECG. Jakarta.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan oleh Padmawinata K, Soedira I. 1996. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Haryanti, N. A., Erwin, C. S. (2015) Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah (*Syzigium mytifolium*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J. Kimia Mulawarman*, 13(1): 35-39

- Indrawati Teti., Rosliani Siti. (2010). Pembuatan Granul Ekstrak Kering Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) Dengan Variasi Konsentrasi Adsorben. Jakarta: Program Studi Farmasi, FMIPA, ISTN.
- Ikawati Z. (2014). *Farmakoterapi penyakit system syaraf pusat*. Yogyakarta : Bursa Ilmu.
- Keswara, Yane Dila., Handayani Sri Rejeki. (2019). Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Inggu (*Ruta angustifolia* [L.] Pers) Pada Mencit putih jantan. Surakarta; *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. Volume 1 Nomor 2.
- Kristianti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., Kurniadi, B. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*, Airlangga University Press, Surabaya.
- Kurniyawan, E.H. (2016). Terapi Komplementer Alternatif Akupresur Dalam Menurunkan Tingkat Nyeri. Jember; *NurseLine Journal*. Vol. 1 No. 2.
- Kumar, KH. Elavarasi P. (2016). Definition Of Pain And Classification Of Pain Disorders. India; *Journal of Advanced Clinical & Research Insights*, 3, 87–90.
- Lumintang, R.F., Wuisan, J., Wowor P.M. (2015). Uji Efek Analgesik Ekstrak Kulit Batang Pohon Matoa (*Pometia pinnata*) Pada Mencit (*Mus musculus*). Manado; *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Volume 3, Nomor 2.
- Marjoni, M. R. (2016). Dasar – Dasar Fitokimia untuk diploma III. CV. Trans Info Media, Jakarta
- Martiningsih, N.W., Widana, G.A.B., & Kristiyanti, P.L.P. (2016). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode Dpph. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Milind Parle and Yadav Monu. (2013). Laboratory Models for Screening Analgesic. India: *Pharmacology Division, Dept. Pharm. Sciences*, Guru Jambheshwar Unuversity of Science and Tecnology, Hisar, Haryana.
- Mohan, M., Gulecha, V. S., Aurangabadkar, V. M., Balaram. R., Austin, A., & Thirugnasamoathan, S. (2012). Analgesic and Anti-inflammatory Activity of a Polyherbal Formulatiion (PHF-AROGH). *Orirntal Pharmacy and Experimental Medicine*. P:232-237
- Muthmainnah, B. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. Makassar: *Media Farmasi*. 0216-2083.
- Nahin, Richard L. (2015). Estimates of Pain Prevalence and Severity in Adults: United State 2012. USA: *The Journal of Pain*, Vol. 16:8

- Nugrahani, R., Andayani, Y., Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*. e-ISSN : 2407-795X, p-ISSN : 2460-2582
- Nugroho, A. E. (2012). Farmakologi: Obat-obat Penting Dalam Pembelajaran Ilmu Farmasi dan Dunia Kesehatan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Paramita, N. L. P. V., Andani, N. M. D. Putri, I. A. P. Y., Indriyani, N. K. S., Susanti, N. M. D. (2019). Karakteristik Simplisia Teh Hitam Dari Tanaman *Camelia sinensi* Var. *assamica* Dari Perkebunan Teh Bali Cahaya Amerta, Desa Angseri, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan Bali. Bali: *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)* (13): 58-66.
- Perron, R. N., Brumaghim, L. J. (2009). A Review of the Antioxidant Mechanism of Polyphenol Compounds Related to Iron Binding. *Cell Biochem Biophys*, (53): 75-100
- Pujiatiningsih, Agatha Sri. (2014). Pemberian Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimos Pudica* Linn) secara Oral Menurunkan Kadar Gula Darah Post Prandial pada Tikus (*Mus musculus*) Jantan Galur Wistar Perdiabetesi, [Postgraduate Thesis], *Program Pascasarjana Universitas Udayana*.
- Purnomo, M. A. S. R. (2018). Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol 70% Daun Apel Var. *Manolagi* (*Malus domestica borkh.*) Pada Mencit Betina Galur Swiss Dengan Metode Rangsangan Nyeri. Universitas Sanata Dharma. Hal. 18.
- Priyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Surabaya: ZIFATAMA PUBLISHING.
- Rivai, Harrizul., Febrikesari, Gusmi., Fadhilah, Humaira. (2014). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata nees*). *Jurnal Farmasi Higea*.
- Rumayoni NAA. (2003). Keragaman Buah Matoa (*Pometia pinnata* Froster) di Jayapura [Undergraduate Thesis]. Manokwari: Universitas Negeri Papua.
- Ruslim, A. K., Anitasari, S., Ismail, Sjarif., Oli, E. M., Yani, Sinar. (2017). Effect Of African Leaves Extract (*Vernonia amygdalina* Del.) On Wound Healing Velocity After Tooth Extraction In *Rattus norvegicus*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*.
- Saleh Safaa F., Dereaya Sayed M., Omar Mahmoud A. (2014). Stability-indicating HPTLC Determination of Mefenamic Acid in Bulk Drug and Pharmaceutical Formulations. Kingdom of Saudia Arabia. *International Journal of Chemical and Analytical Science*.
- Sasongko et al. (2016). Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Karika (*Carica pubescens*) Secara In Vivo. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 01, 83 – 89.

- Setiabudi, D., A. & Tukiran. (2017). Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium litorale*). Surabaya: *UNESA Journal of Chemistry*. Vol.5. No.3.
- Siregar, S., M. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif SPSS. Dalam Metode Penelitian Kuantitatif SPSS*. Jakarta: Kencana, Prenada Media Grup.
- Soleha, M., Isnawati, Ani., Fitri, N. Adelina, R., Soblia, H. T., Wanarsi. (2018). Profil Penggunaan Obat Antiinflamasi Nonsteroid di Indonesia. Jakarta: *Jurnal Kefarmasian Indonesia*.
- Souza *et al.* (2017). Prevalence of Chronic Pain, Treatments, Perception, and Interference on Life Activities: Brazilian Population-Based Survey. Brazil; *Hindawi Pain Research and Management*.
- Stevani, Hendra. (2016). *Praktikum Farmakologi*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Administrasi Dilengkapi dengan Metode R&D*. Bandung: ALFABETA, cv.
- Sunaryo. (2015). Kimia Farmasi. (J. Manurung, Ed.) Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Syamsul Eka Siswanto., Andani Fitriya., Soemarie Yulistia Budianti. (2016). Analgesic Activity Study of Ethanolic Extract of *Callicarpa longifolia* Lamk. In Mice. Akademi Farmasi Samarinda: *Traditional Medicine Journal*
- Tjay, Tan Hoan dan Kirana Rahardja. (2007). Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya, Edisi Keenam, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Trimedona, N., H. Nurdin, D. Darwis, and M. Efdi, (2015). Isolation of Triterpenoid from Stem Bark of *Pometia pinnata*, Forst & Forst. Andalas University. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 7 (11): 225-227.
- Wardhany, Lilies Kusuma., Sulistyani, Nanik, (2012). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Terhadap *Shigella flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. Yogyakarta: Jurnal Ilmiah Kefarmasian.
- Warsono, L. B., Atmaka, W., Amanto, B., Sigit. (2013). Ekstraksi *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) Dari Kulit Biji Mete Dengan Menggunakan Metode Pengepresan. Surakarta: *jurnal Teknosains Pangan*. Vol.2. No. 2.
- Wijaya Heri., Novitasari., Jubaidah Siti. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneritia caseolaris* L. Engl). Samarinda: Jurnal Ilmiah Manuntung.

- Wilmana, P.F., dan Gan, S.G. (2007). *Analgesik – Antipiretik Analgesik Anti-Inflamasi Nonsteroid dan Obat Gangguan Sendi Lainnya*. Dalam: Gan, S.G., Editor. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5. Jakarta: Gaya Baru, 230-240.
- Winarti, L., Wantiyah. (2011). Uji Efek Analgesik Ekstrak Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) Schlechter Pada Mencit Jantan Galur Swiss. *Maj Obat Tradisional*;16(1);27
- Wolfenson., and Lloyd. (2013). *Handbook of Laboratory Animal management and Welfare*, 4th ed., Wiley-Blackwell: West Sussex.
- Wulandari, T. (2018). Uji Efek Analgesik Temulawak Instan (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Pada Mencit Jantan Dengan Metode Geliat. Yogyakarta: *Jurnal Kimia Dasar*. Vol. 7 No.1.
- Yuniar, A. Y., dan Muhtadi, A. (2013). Potensi Aktivitas Analgesik Tanaman Obat Indonesia. *Farmaka*. 4(3):9.
- Zahra, A. P., Carolia, N. (2017). Obat Anti-inflamasi Non-steroid (OAINS): Gastroprotektif vs Kardiotoxik. Lampung: *Majority*. No. 3.
- Zambrano, M. V., Dutta, B., Mercer, D. G., MacLean, H. L., Touchie, M.F. (2019). Assesment of Moisture Content Measurement Methods of Dried Food Products in Small-scale Operations in Developing Countries: A Review. Canada: Trends in Food Science & Tecnology.

L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1. Surat Hasil Determinasi Daun Tanaman Matoa (*Pometia pinnata*).



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
FAKULTAS PERTANIAN
Jl. Adisucipto, Penfui, Kotak Pos 104, Kupang 85001, NTT
E-Mail : Fapertaundana@rocketmail.com
Telp.(0380) 881580, Fax. 881674-881586
Website : <http://www.undana.ac.id>

SURAT TUGAS

NOMOR : 952a/UN15.13/PP/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini:

- | | |
|------------|------------------------------|
| 1. Nama | : Dr.Ir. Damianus Adar, M.Ec |
| 2. NIP | : 196501131991031002 |
| 3. Jabatan | : Dekan |

dengan ini memugaskan kepada dosen dan mahasiswa yang namanya tertera pada lampiran Surat Tugas ini untuk melaksanakan tugas:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Sebagai | : Tim |
| 2. Kegiatan | : Determinasi Tanaman |
| 3. Lokasi/Tempat | : Faperta Undana |
| 4. Waktu/Durasi | : 18 Pebruari 2020 - 26 Pebruari 2020 |
| 5. Sumber Dana | : Mandiri |
| 6. Anggota Dosen dan Mahasiswa | : 1 Orang Dosen dan 9 Orang Mahasiswa |

Setiap Penerima Tugas berkewajiban untuk menyampaikan Laporan tertulis mengenai pelaksanaan tugasnya paling lambat 1 (satu) minggu setelah kegiatan tersebut selesai disertai foto/dokumentasi (jika ada), baik mengenai proses maupun hasil yang dicapai/diperoleh, untuk dijadikan sebagai dokumentasi dan/atau referensi lembaga/fakultas.

Demikian Surat Tugas ini diberikan untuk ditaati dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Kupang, 17 Pebruari 2020

DEKAN, *pa.*

Dr. Ir. Damianus Adar, M.Ec
NIP. 19650113 199103 1 002

Mohon melampirkan surat/dokumentasi

Lampiran : Hasil Determinasi

No.	Nama /NIM	Bagian Tanaman	Nama Latin/Kelas/Famili
1	2	3	4
1	Ariyanto Herison Rudu 164111035	Daun kersen dan Daun Jarak pagar	1. Kersen (<i>Muntingia calabura</i>) Famili: Muntingiaceae 2. Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i>) Famili : Euphorbiaceae
2	Debora Lasa 164111039	Daun jambu monyet	1. Jambu monyet (<i>Anacardium occidentale</i>) Famili: Anacardiaceae
3	Gracella Stephanie Mboeik 154111050	Daun Beluntas dan Daun Nangka	1. Beluntas (<i>Pluchea indica</i>) Famili: Asteraceae 2. Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) Famili: Moraceae
4	Justina Ilaria Fatima De Jesus 164111046	Daun Mangkokan dan Lida mertua	1. Mangkokan (<i>Polyscias scutellaria</i>) Famili: Araliaceae 2. Lida Mertua (<i>Sansevieria</i>) Famili: Ruscaceae
5	Mivania D.R. Carvalho Gonsalves 164111053	Daun matoa	1. Matoa (<i>Pometia pinnata</i> J.R. &G. Forst Famili: Sapindaceae
6	Natalia Godinho De Araujo 164111054	Daun mangkokan dan Daun Pandan Wangi	1. Mangkokan (<i>Polyscias scutellaria</i>) Famili: Araliaceae 2. Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb) Famili: Pandanaceae
7	Pedro Amaral Gomes Gagal Gusmao 154111010	Daun matoa	1. Matoa (<i>Pometia pinnata</i> J.R. &G. Forst Famili: Sapindaceae
8	Velinsian Kurnia Dina 164111058	Daun matoa	1. Matoa (<i>Pometia pinnata</i> J.R. &G. Forst Famili: Sapindaceae
9	Disyon Tetirary 154111079	Daun matoa dan Daun kirinyuh	1. Matoa (<i>Pometia pinnata</i> J.R. &G. Forst Famili: Sapindaceae 2. Kirinyuh (<i>Chromolaena odorata</i>) Famili: Asteraceae

Lampiran 2. Pengumpulan Dan Pengolahan Daun Matoa



Pengumpulan daun matoa



Sortasi basah



Pencucian (Air sumur)



Pencucian (Air Galon)



Perajangan (Pengepakkan)



Perajangan (digunting)



Pengeringan



Sortasi kering



Pembuatan serbuk



Serbuk daun matoa

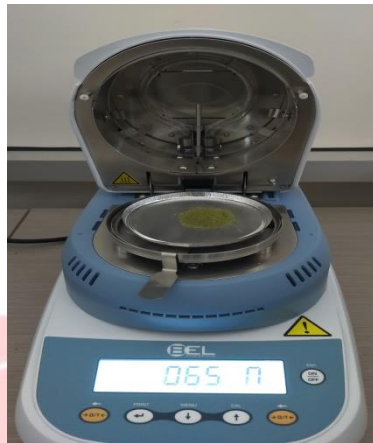


Pengayakan (No. mesh 20)



Serbuk hasil pengayakan

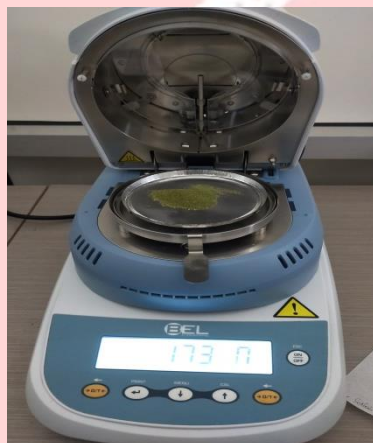
Lampiran 3. Gambar penetapan kadar kelembapan serbuk daun matoa.



Replikasi 1



Berat Akhir 1



Replikasi 2



Berat akhir 2



Replikasi 3



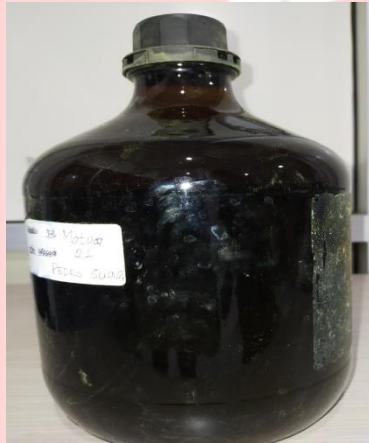
Berat akhir 3

Lampiran 4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Pengukuran etanol 70% (2 L)



Serbuk daun matoa (200 g)



Botol maserasi



Rotary evaporator



Berat Cawan



Ekstrak etanol daun matoa

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$$

Keterangan:

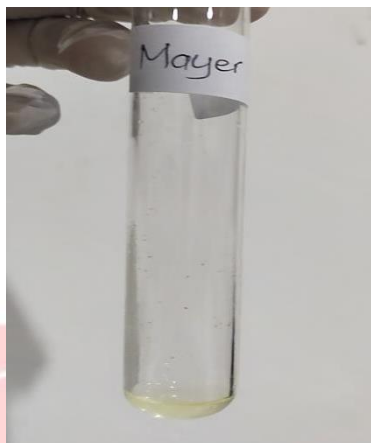
- Bobot serbuk = 200 g
- Bobot cawan kosong = 32,09 g
- Bobot ekstrak + cawan = 43,55 g
- Bobot ekstrak = 43,55 g – 32,09 g
= 11,46 g

Hasil:

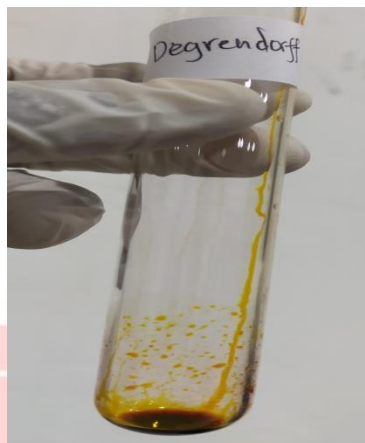
$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{11,45 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 5,73\%\end{aligned}$$



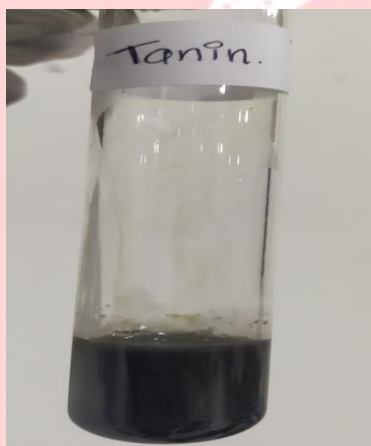
**UNIVERSITAS
CITRA BANGSA**

Lampiran 6. Hasil Identifikasi Senyawa Fitokimia

Alkaloid Mayer (-)



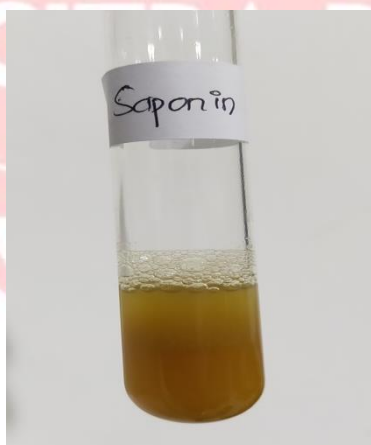
Alkaloid Degrendorff (-)



Tanin (+)



Flavonoid (+)



Saponin (+)



Steroid/Triterpenoid (-)

Lampiran 7. Perhitungan Dosis Kontrol Positif (Asam Mefenamat).

Dosis asam mefenamat yang digunakan manusia adalah 500 mg. faktor konversi dosis dari manusia dengan berat badan 70 kg terhadap hewan uji (mencit) dengan berat badan 20 g adalah 0,0026.

Maka perhitungan dosisnya adalah:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Dosis pemberian} &= 500 \text{ mg} \times \text{Faktor konversi} \\ &= 500 \text{ mg} \times 0,0026 \\ &= 1,3 \text{ mg}/20 \text{ grBB mencit.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Larutan Stok} &= \frac{100 \text{ ml}}{1,0 \text{ ml}} \times 1,3 \text{ mg} \\ &= 130 \text{ mg} \\ &= 0,13 \text{ g} \end{aligned}$$

Tablet asam mefenamat dalam kadar 500 mg/tab, akan dibuat suspensi asam mefenamat dalam kadar 0,13 g atau 130 mg/100 ml dalam larutan stok. Sehingga volume pemberian disesuaikan dengan berat badan mencit yang ditimbang sebagai berikut.

Tabel Volume pemberian pada mencit dosis asam mefenamat

No.	Berat Badan Mencit (g)	Volume Oral (mL)
1.	Mencit 1	$\frac{30 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,5 \text{ mL}$
2.	Mencit 2	$\frac{31 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,55 \text{ mL}$
3.	Mencit 3	$\frac{36 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,8 \text{ mL}$
4.	Mencit 4	$\frac{36 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,8 \text{ mL}$
5.	Mencit 5	$\frac{30 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,5 \text{ mL}$

Lampiran 8. Perhitungan konsentrasi Na-CMC 0,5% dan volume pemberian pada mencit.

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi Na-CMC 0,5\%} &= 0,5 \text{ g/100 mL aquadest} \\ &= 500 \text{ mg/100 mL aquadest}\end{aligned}$$

Tabel Volume pemberian pada mencit dosis Na-CMC 0,5%

No.	Berat Badan Mencit (g)	Volume Oral (mL)
1.	Mencit 1	$\frac{33 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,65 \text{ mL}$
2.	Mencit 2	$\frac{21 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,05 \text{ mL}$
3.	Mencit 3	$\frac{21 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,05 \text{ mL}$
4.	Mencit 4	$\frac{21 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,05 \text{ mL}$
5.	Mencit 5	$\frac{23 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,15 \text{ mL}$

UNIVERSITAS
CITRA BANGSA

Lampiran 9. Perhitungan variasi dosis ekstrak etanol daun matoa dan volume pemberian pada mencit.

1. Perhitungan Sediaan Ekstrak Etanol Daun Matoa Dosis I:

Dosis I (50 mg/20grBB)

a. Dosis I ekstrak etanol daun matoa adalah 50 mg/20grBB mencit, sehingga diperoleh dosis ekstrak etanol daun matoa dalam 100 mL larutan stok adalah:

b. Larutan stok $100 \text{ ml} = \frac{50 \text{ mg}}{1,0 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml} = 5000 \text{ mg} = 5 \text{ gr}/100 \text{ ml}$

Tabel Volume pemberian pada mencit dosis ekstrak I:

No.	Berat Badan Mencit (g)	Volume Oral (mL)
1.	Mencit 1	$\frac{32 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,6 \text{ mL}$
2.	Mencit 2	$\frac{32 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,6 \text{ mL}$
3.	Mencit 3	$\frac{31 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,55 \text{ mL}$
4.	Mencit 4	$\frac{34 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,70 \text{ mL}$
5.	Mencit 5	$\frac{35 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,75 \text{ mL}$

2. Perhitungan Sediaan Ekstrak Etanol Daun Matoa Dosis II:

Dosis II (60 mg/20grBB).

a. Dosis II ekstrak etanol daun matoa adalah 60 mg/20grBB mencit, sehingga diperoleh dosis ekstrak etanol daun matoa dalam 100 mL larutan stok:

b. Larutan stok $= \frac{60 \text{ mg}}{1,0 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml} = 6000 \text{ mg} = 6 \text{ gr}/100 \text{ ml}$

Tabel Volume pemberian pada mencit dosis ekstrak II:

No.	Berat Badan Mencit (g)	Volume Oral (mL)
1.	Mencit 1	$\frac{30 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,5 \text{ mL}$
2.	Mencit 2	$\frac{32 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,6 \text{ mL}$
3.	Mencit 3	$\frac{33 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,65 \text{ mL}$
4.	Mencit 4	$\frac{32 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,6 \text{ mL}$
5.	Mencit 5	$\frac{33 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,65 \text{ mL}$

3. Perhitungan Sediaan Ekstrak Etanol Daun Matoa Dosis III: Dosis III (70 mg/20grBB).

- a. Dosis III ekstrak etanol daun matoa adalah 70 mg/20grBB mencit, sehingga diperoleh dosis ekstrak etanol daun matoa dalam 100 mL larutan stok:
- b. Larutan stok = $\frac{70 \text{ mg}}{1,0 \text{ mg}} \times 100 \text{ ml} = 7000 \text{ mg} = 7 \text{ gr}/100 \text{ ml}$

Tabel Volume pemberian pada mencit dosis ekstrak III:

No.	Berat Badan Mencit (g)	Volume Oral (mL)
1.	Mencit 1	$\frac{35 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,75 \text{ mL}$
2.	Mencit 2	$\frac{36 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,8 \text{ mL}$
3.	Mencit 3	$\frac{37 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,85 \text{ mL}$
4.	Mencit 4	$\frac{38 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,9 \text{ mL}$
5.	Mencit 5	$\frac{32 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,0 \text{ mL} = 1,6 \text{ mL}$

Lampiran 10. Pembuatan Suspensi Asam Mefenamat

Asam mefenamat



Na-CMC



Larutan stok asam mefenamat

UNIVERSITAS
CITRA BANGSA

Lampiran 11. Pembuatan Suspensi Na-CMC 0,5%

Na-CMC 500mg



Larutan Stok Na-CMC



Lampiran 12. Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Daun Matoa

Serbuk Na-CMC 0,5%



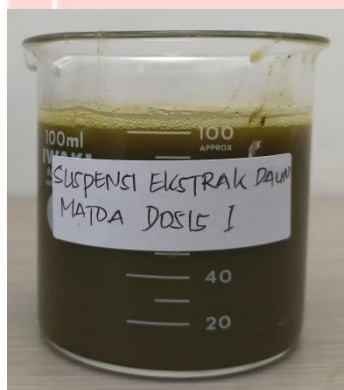
Ekstrak daun matoa dosis I



Ekstrak daun matoa dosis II



Ekstrak daun matoa dosis III



Larutan stok dosis I



Larutan stok dosis II



Larutan stok dosis III

Lampiran 13. Pengenceran Asam Asetat

Pengenceran asam asetat.

Asam setat glasial yang tersedia dengan konsentrasi 96% sehingga:

$$\begin{aligned} &= M_1 V_1 &= M_2 V_2 \\ &= 0,5\% \cdot 100 \text{ ml} &= 96\% \cdot X \\ &50 \text{ ml} &= 96 \cdot X \\ &X &= \frac{50}{96} \\ &&= 0,52 \text{ ml} \end{aligned}$$



Asam asetat

UNIVERSITAS
CITRA BANGSA

Lampiran 14. Geliat

Merenggang



Perut menyentuh tempat berpijak
dan menjilat kaki belakang

UNIVERSITAS
CITRA BANGSA

Total

Kontrol Negatif (Na-CMC)													
MENCIT	Jumlah Geliat/Menit												JUMLAH
	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	60'	
1	10	8	2	7	6	4	4	8	2	2	1	0	54
2	10	4	6	5	5	5	8	4	1	3	0	0	51
3	9	6	3	11	7	10	10	1	4	5	6	1	73
4	10	9	4	9	6	6	5	1	1	5	9	4	69
5	10	7	6	12	7	11	12	8	11	3	2	4	93
JUMLAH	49	34	21	44	31	36	39	22	19	18	18	9	
RATA-RATA	9,8	6,8	4,2	8,8	6,2	7,2	7,8	4,4	3,8	3,6	3,6	1,8	
Total													340

DOSIS I (50 mg/20g BB)													
MENCIT	MENIT												JUMLAH
	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	60'	
1	10	10	5	7	4	4	8	6	5	3	2	1	65
2	9	5	3	5	6	5	4	4	5	4	3	2	55
3	5	5	5	6	3	6	6	5	2	4	5	1	53
4	4	3	6	5	4	4	5	4	5	4	2	0	46
5	7	6	3	5	6	7	5	4	0	3	2	0	48
JUMLAH	35	29	22	28	23	26	28	23	17	18	14	4	
RATA-RATA	7	5,8	4,4	5,6	4,6	5,2	5,6	4,6	3,4	3,6	2,8	0,8	
Total													267

DOSIS II (60 mg/20g BB)													
MENCIT	MENIT												JUMLAH
	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	60'	
1	4	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	0	30
2	5	3	5	2	1	1	4	5	3	0	0	0	29
3	7	8	4	6	6	6	5	4	5	3	2	1	57
4	10	3	2	5	4	8	6	6	6	4	3	2	59
5	4	1	5	6	4	3	6	7	6	3	4	1	50
JUMLAH	30	17	18	22	18	21	23	25	22	13	12	4	
RATA-RATA	6	3,4	3,6	4,4	3,6	4,2	4,6	5	4,4	2,6	2,4	0,8	
Total													225

DOSIS III (70 mg/20g BB)													
MENCIT	MENIT												JUMLAH
	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	60'	
1	4	5	3	3	4	2	3	2	3	2	0	1	32
2	5	3	5	2	5	3	2	2	0	2	1	0	30
3	6	6	3	7	4	6	7	3	2	0	0	1	45
4	4	4	3	6	3	4	5	5	3	2	1	0	40
5	2	3	2	3	6	3	3	4	6	4	2	2	40
JUMLAH	21	23	17	20	21	17	20	16	14	10	4	4	
RATA-RATA	4,2	4,2	3,2	4,2	4,4	3,6	4	3,2	2,8	2	0,8	0,8	
Total													187

Lampiran 16. Tabel Perhitungan Jumlah Keseluruhan Geliat/5 Menit Selama 1 Jam

Mencit	Kelompok Uji (Jumlah Geliat)				
	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	EEDM 50 mg/20g BB	EEDM 60 mg/20g BB	EEDM 70 mg/20g BB
1	40	54	65	30	32
2	30	51	55	29	30
3	43	73	53	57	45
4	27	69	46	59	40
5	37	93	48	50	40
Rata-rata ±SD	35,4±6,73	68±16,85	53,4±7,44	45±14,54	37,4±6,23

Lampiran 17. Perhitungan Proteksi Analgesik

$$\% \text{ Proteksi geliat} = 100 - \frac{\text{Rata-rata jumlah geliat kelompok perlakuan}}{\text{Rata-rata jumlah geliat kontrol negatif}} \times 100\%$$

1. Proteksi Geliat Kontrol Positif (Asam Mefenamat):

$$\% \text{ Proteksi} = 100 - \frac{35,4}{68} \times 100 \% = 47,94 \%$$

2. Proteksi Geliat Dosis I (50 mg/20g BB):

$$\% \text{ Proteksi} = 100 - \frac{53,4}{68} \times 100 \% = 21,47 \%$$

3. Proteksi Geliat Dosis II (60 mg/20g BB):

$$\% \text{ Proteksi} = 100 - \frac{45}{68} \times 100 \% = 33,82 \%$$

4. Proteksi Geliat Dosis III (70 mg/20g BB):

$$\% \text{ Proteksi} = 100 - \frac{37,4}{68} \times 100 \% = 45 \%$$



**UNIVERSITAS
CITRA BANGSA**

Lampiran 18. Perhitungan % Efektivitas Analgesik

$$\% \text{ Efektivitas} = \% \frac{\text{Proteksi Kelompok Bahan Uji}}{\text{Proteksi Kelompok Kontrol}} \times 100\%$$

1. % Kelompok Kontrol Positif (Asam Mefenamat):

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{47,94}{47,94} \times 100 \% = 100 \%$$

2. % Dosis I (50 mg/20g BB):

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{21,47}{47,94} \times 100 \% = 44,78 \%$$

3. % Dosis II (60 mg/20g BB):

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{33,82}{47,94} \times 100 \% = 70,54 \%$$

4. % Dosis III (70 mg/20g BB):

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{45}{47,94} \times 100 \% = 93,86 \%$$

Lampiran 19. Hasil Analisis Data

Tests of Normality

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Mencit kolompok positif asam mefenamat 1.3 mg/kg BB	,194	5	,200*	,940	5	,663
kelompok negatif na-cmc 0,5%	,197	5	,200*	,930	5	,595
EEDM 50 mg/ 20 g BB	,215	5	,200*	,927	5	,574
EEDM 60 mg/ 20 g BB	,249	5	,200*	,827	5	,133
EEDM 70 mg/ 20 g BB	,262	5	,200*	,913	5	,483

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Mencit

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,610	4	20	,066

ANOVA

Mencit

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3545,760	4	886,440	6,981	,001
Within Groups	2539,600	20	126,980		
Total	6085,360	24			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Mencit

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kolompok positif asam mefenamat 1.3 mg/20g BB	kelompok negatif na-cmc 0,5%	-32,600*	7,127	,002	-53,93	-11,27
	EEDM 50 mg/ 20 g BB	-18,000	7,127	,124	-39,33	3,33
	EEDM 60 mg/ 20 g BB	-9,600	7,127	,666	-30,93	11,73
	EEDM 70 mg/ 20 g BB	-2,000	7,127	,999	-23,33	19,33
kelompok negatif na-cmc 0,5%	kolompok positif asam mefenamat 1.3 mg/kg BB	32,600*	7,127	,002	11,27	53,93
	EEDM 50 mg/ 20 g BB	14,600	7,127	,280	-6,73	35,93
	EEDM 60 mg/ 20 g BB	23,000*	7,127	,031	1,67	44,33
	EEDM 70 mg/ 20 g BB	30,600*	7,127	,003	9,27	51,93
EEDM 50 mg/ 20 g BB	kolompok positif asam mefenamat 1.3 mg/20g BB	18,000	7,127	,124	-3,33	39,33
	kelompok negatif na-cmc 0,5%	-14,600	7,127	,280	-35,93	6,73
	EEDM 60 mg/ 20 g BB	8,400	7,127	,763	-12,93	29,73
	EEDM 70 mg/ 20 g BB	16,000	7,127	,204	-5,33	37,33
EEDM 60 mg/ 20 g BB	kolompok positif asam mefenamat 1.3 mg/20g BB	9,600	7,127	,666	-11,73	30,93
	kelompok negatif na-cmc 0,5%	-23,000*	7,127	,031	-44,33	-1,67
	EEDM 50 mg/ 20 g BB	-8,400	7,127	,763	-29,73	12,93
	EEDM 70 mg/ 20 g BB	7,600	7,127	,821	-13,73	28,93
EEDM 70 mg/ 20 g BB	kolompok positif asam mefenamat 1.3 mg/20g BB	2,000	7,127	,999	-19,33	23,33
	kelompok negatif na-cmc 0,5%	-30,600*	7,127	,003	-51,93	-9,27
	EEDM 50 mg/ 20 g BB	-16,000	7,127	,204	-37,33	5,33
	EEDM 60 mg/ 20 g BB	-7,600	7,127	,821	-28,93	13,73

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

MencitTukey Hsd^a

Perlakuan	N	Subset For Alpha = 0.05	
		1	2
Kolompok Positif Asam Mefenamat 1.3 mg/20g BB	5	35,40	
EEDM 70 mg/ 20 g BB	5	37,40	
EEDM 60 mg/ 20 g BB	5	45,00	
EEDM 50 mg/ 20 g BB	5	53,40	53,40
Kelompok Negatif Na-Cmc 0,5%	5		68,00
Sig.		,124	,280

Means For Groups In Homogeneous Subsets Are Displayed.

A. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

**UNIVERSITAS
CITRA BANGSA**